

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

Liberec 2010

Klára Orsáková Hendrychová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Studijní program: Textilní inženýrství

Studijní obor: Textilní a oděvní technologie

Zaměření: Chemická technologie textilní

**ZVÝŠENÍ UŽITNÉ HODNOTY SLUŽEBNÍHO  
STEJNOKROJE**

**THE INCREASE THE LEVEL OF THE SERVICE  
UNIFORM UTILITY VALUE**

**Katedrové číslo: 620  
Klára Orsáková Hendrychová**

Vedoucí práce: Doc. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

Konzultant: Prof. Ing. Luboš Hes, Dr.Sc.

Rozsah práce a příloh:

Počet stran: 167 (včetně příloh)

Počet obrázků: 118 (z toho 7 tabulek a 11 grafů)

Počet příloh: 14 (50 stran)

# TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra textilní chemie

Školní rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro **Klárku ORSÁKOVOU HENDRYCHOVOU, Bc.** 620

obor 3106T 011 Textilní a oděvní technologie

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Zvýšení užitné hodnoty služebního stejnokroje**

### **Zásady pro vypracování**

1. Vypracujte rešerši s použitím uvedené literatury.
2. Otestujte vlastnosti co nejširší škály membránových textilií, zaměřte se na vlastnosti související s užitnou hodnotou textilií.
3. Testované vzorky vystavte působení povětrnosti a následně sledujte degradační změny v těchto materiálech, opět se zaměřte na užitné vlastnosti těchto materiálů.
4. Diskutujte výsledky experimentů z hlediska možnosti využití membránových materiálů pro účely uniform Celní správy ČR

Rozsah grafických prací: -  
Rozsah průvodní zprávy: cca 50 stran včetně obrázků a tabulek  
Seznam odborné literatury:

1. Hes, L.: Úvod do komfortu textilií, TUL, Liberec, 2005
2. Quigo Fan: Chemical testing of textiles, Woodhead, 2005

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.  
Konzultant: Prof. Ing. Luboš Hes, Dr.Sc.

Zadání diplomové práce: 1.10. 2009  
Termín odevzdání diplomové práce: 3.5. 2010



Vedoucí katedry

doc. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.

Děkan

prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.

V Liberci dne 1.10. 2009



## **P r o h l á š e n í**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním diplomové práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 17.5.2010

. . . . .

## **Poděkování**

Své poděkování bych ráda věnovala paní Ing. Pavle Vozkové, Ph.D. a konzultantovi profesoru Ing. Luboši Hesovi, Dr.Sc. za cenné rady a umožnění provedení vybraných zkoušek na přístrojích Katedry hodnocení textilií, dále paní Ing. Janě Grabmüllerové z Katedry textilních materiálů za náměty, ochotu, vstřícnost, trpělivost při pořizování snímků z rastrovacího elektronového mikroskopu a za provedení termoanalýzy na DSC, celé své rodině za duševní podporu, vedoucímu diplomové práce panu Doc. Ing. Jakubovi Wienerovi, Ph.D., za odborný dozor, a v neposlední řadě zástupcům či jednatelům firem, kteří ochotně zaslaly vzorky materiálů, v některých případech včetně technické dokumentace, určených k testování, a to jmenovitě - Ing. Lubošovi a Iloně Brahovým (Ing. Luboš Braha & Ilona Brahová LIBRA-TEX sdružení), Mgr. Marku Podrackému (ALPINEPRO a.s.), Ing. Marcelu Heyduškovi (CZ BMI, s.r.o.), Vladimíru Pochylému (KALAS Sportswear s.r.o.), Ondřeji Jakešovi (PADANA) a Romanu a Jitce Kamlerovým (Tilak a.s.).

## **ABSTRAKT**

Tato diplomová práce vychází s diskuse proběhlé v rámci celní správy o možnostech zvýšení užitných vlastností některých textilních součástí stávajícího služebního stejnokroje.

Nabízí řešení, které spočívá ve využití membránových textilií na základě získaných dat z provedených zkoušek. Formou anonymní ankety podtrhuje účelnost se touto potřebou zabývat.

Prezentuje současný stav materiálového složení oděvních součástí a membránových hydrofobních i hydrofilních materiálů včetně užívání a způsobu údržby.

Testuje vliv údržby na užitné vlastnosti výstrojních součástí a membránových textilií. Popisuje metodiku prováděného testování hodnocení komfortu vybranými zkušebními metodami a předkládá výsledky experimentů, jež mají za cíl zhodnotit vliv pracího procesu na fyziologické vlastnosti textilního materiálu služebního stejnokroje, v případě membránových textilií vliv podnebních klimatických podmínek.

Práce přináší poznatky, kterými je možné docílit vyššího komfortu vybraných součástí uniformy uvedeného bezpečnostního sboru.

Klíčová slova: stejnokroj, funkce oděvu, fyziologické vlastnosti, prací proces, komfort, membrána

## **ABSTRACT**

This thesis is based on the discussion which took place within the customs administration on how to increase the utility of certain textile properties of components of the current service uniforms.

Offers a solution that involves the use of membrane fabrics based on data from tests carried out. Through an anonymous survey underscores the effectiveness of this need to be dealt.

Presents the current state of the material composition of parts of clothing and hydrophobic and hydrophilic membrane materials, including use and maintenance mode.

It tests the impact of maintenance on the functional characteristics of outfit components and membrane fabrics. Describes the methodology of testing conducted evaluations of comfort chosen test and presents the results of experiments aimed to evaluate the effect of washing process on the physiological properties of textile material, service uniforms, in the case of membrane fabrics climatic influence of climatic conditions.

Work brings the knowledge, which can achieve a higher comfort of selected components of the security forces uniforms.

Keyword: uniform, function of clothing, physiological properties, washing process, comfort, membrane

<b>ÚVOD</b>	<b>11</b>
<b>1. TEORETICKÁ A REŠERŠNÍ ČÁST</b>	<b>13</b>
1.1. Uniforma	13
1.1.1. Historie uniformy	14
1.1.2. Právní rámec stejnokroje	15
1.1.2.1. Interní předpis	16
1.1.3. Význam použití a požadavky na vlastnosti výstroje	17
1.1.4. Výstrojní součástky z hlediska vazby, materiálu a účelu použití	18
1.1.5. Princip výběru dodavatelů	20
1.2. Oděvní komfort	21
1.2.1. Fyziologický komfort	21
1.2.1.1. Teplota vzduchu pod oděvem	21
1.2.1.2. Vlhkost vzduchu pod oděvem	22
1.2.1.3. Teplota pokožky	23
1.2.1.4. Vlhkost pokožky	23
1.3. Údržba textilií	24
1.3.1. Symboly pro ošetřování	24
1.3.2. Prací proces	25
1.3.3. Detergenty a jejich složky	26
1.3.4. Odborné čištění v chemických čistírnách	27
1.4. Modifikace textilie pro zvýšení komfortu	28
1.4.1. Fyziologické vlastnosti textilií	28
1.4.2. Membránové materiály	31
1.4.2.1. Hydrofobní (mikroporézní) membrány a zátěry	32
1.4.2.2. Hydrofilní (neporézní) membrány a zátěry	34
1.4.2.3. Konstruktivní provedení membrán	36
<b>2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST</b>	<b>38</b>
2.1. Materiály stejnokroje	38
2.2. Membránové materiály	47
2.2.1. Výběr, oslovení výrobců a dodavatelů	47
2.2.2. Bližší technické informace o membránových textiliích	48
2.3. Podmínky k provedení experimentu	54
2.3.1. Proces údržby textilních materiálů vystrojních součástí	54
2.3.2. Působení klimatických podmínek na membránové materiály	56
2.3.2.1. Popis a vybavení pozorovacího stanoviště	57
2.4. Zvolené měřicí metody	60
2.4.1. Měření fyziologického komfortu	60
2.4.1.1. Propustnost vodní páry - paropropustnost	60
2.4.1.2. Propustnost vzduchu - prodyšnost	62
2.4.1.3. Ne/propustnost vody - Ne/promokavost	63

2.4.2. Měření elektronovým mikroskopem a systémem DSC	65
2.4.2.1. Rastrovací elektronový mikroskop	65
2.4.2.2. DSC - Diferenční kompenzační kalorimetrie	67
2.5. Anketní sběr informací	70
<b>3. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ</b>	<b>71</b>
3.1. Materiály stejnokroje	71
3.2. Membránové materiály	79
3.3. Metoda DSC	104
3.4. Anketa	105
<b>4. ZÁVĚR</b>	<b>110</b>
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ONLINE ZDROJŮ	112
SEZNAM PŘÍLOH	117

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

aj.	a jiné
apod.	a podobně
c	koncentrace
cca	přibližně
cit.	citace
CS ČR	Celní správa České republiky
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
D	difúzní koeficient
DSC	Diferenční kompenzační kalorimetrie
EN	Evropská norma
G	gradient transportu nečistoty
h	difúzní dráha
hod.	hodina
ISO	Mezinárodní organizace pro standardizaci
kap.	kapitola
KHT	Katedra hodnocení textilií
KTM	Katedra textilních materiálů
mat.	materiál
max.	maximum
n.m.	nad mořem
např.	například
obr.	obrázek
ot.	otáčka
popř.	případně
pozn.	poznámka
resp.	respektive
s	směrodatná odchylka
s.	stránka
s.š.	severní šířka
S <sup>2</sup>	rozptyl
Sb.	sbírka
sek.	sekunda
tab.	tabulka
tj.	to je
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaně
v	variační koeficient
v.d.	východní délka
v.s.	vodní sloupec
viz	lze vidět
vz.	vzorek
$\bar{x}$	aritmetický průměr
zv.	zvětšení

## ÚVOD

Oděv lidé nosí od nepaměti z mnoha důvodů a jeho význam lze sledovat v průběhu historického vývoje jako projev celkové životní situace ovlivněné podmínkami, zařazením a postojem jedince v rámci společnosti.

Dnes lze vybírat ze široké škály oděvů, oděvních součástí, které jsou dle potřeb nositele a charakteristiky činností rozděleny do několika skupin, které mohou být dále členěny podle specifických kritérií.

Mezi oděvní součástky patří např. i uniforma, jejíž vývoj je úzce spjat právě s rozvojem práce v jednotlivých oborech. Vzhled stejnokroje je limitován určitým standardem, kterým se stanoví materiál, střih a barva. Označuje tak příslušnost uživatele k určitému povolání, organizaci či myšlence a zároveň odlišuje nositele od ostatních. Jednotný charakter stejnokroje má na veřejnosti vzbuzovat respekt, kázeň či pořádek a svému nositeli zajistit vážnost a důstojnost.

Kromě estetické, sociální funkce a symboliky má uniforma splňovat funkční požadavky. Zabezpečit spotřebiteli takový fyziologický komfort při výkonu dané činnosti, který představuje ochranu proti vnějším vlivům prostředí, dokáže se přizpůsobit měnícím se podmínkám a odolává proti okolnímu klimatu. Docílení vyšší kvality oděvního výrobku vyžaduje složitější řešení, mnoho vynaloženého úsilí a energie.

Úkolem této práce je seznámení se s materiálovým složením, doporučeným způsobem údržby vybraných součástí služebního stejnokroje Celní správy ČR a membránových textilií. U obou kategorií textilií přiblížit podmínky a způsob testování užitečných vlastností ovlivňujících celkový fyziologický komfort nositele.



Dále prostřednictvím průzkumu předložit výsledky subjektivního hodnocení oděvního komfortu uniformy získané dotazníkovou formou od jednotlivých respondentů.

Závěrem pak zhodnotit výsledky získané z experimentálních laboratorních měření a současně s tím zvážit přínos membránových textilií pro využití u uniforem Celní správy ČR.

V první části experimentu bylo důležité obeznámit se s výrobcí či dodavatelem membránových materiálů, ty oslovit a požádat je o poskytnutí vzorků spolu s technickou dokumentací. Obdobný postup se opakoval i u materiálů výstrojních součástí.

Textilní materiály z nichž se vybrané výstrojní součástky vyrábí byly podrobeny 10 cyklům pracího procesu v automatické pračce. Po této údržbě byly testovány na měřících přístrojích ve vědecké laboratoři Katedry hodnocení komfortu, tyto fyziologické vlastnosti: prodyšnost, paropropustnost a nepromokavost.

Totožná měření byla prováděna na membránových textiliích, které ovšem nebyly vystaveny podmínkám údržby, ale byly po čtyřicet dní vystaveny působení vlivů venkovního klimatu dle předepsaných kritérií.

Dále byl připraven a rozdán zaměstnancům celní správy dotazník o 15 otázkách. Účelem ankety bylo zjistit subjektivní hodnocení součástí výstroje ovlivněné údržbou a nošením. Ze získaných odpovědí byl připraven grafický sumář shrnující nejdůležitější body, které mohou určovat směr pro další vývoj v oblasti komfortu služební výstroje.

## 1. TEORETICKÁ A REŠERŠNÍ ČÁST

Uniformy jsou u bezpečnostních organizací považovány za nedílnou součást organizační kultury. Jednotlivé atributy uniformy jsou přiblíženy v následující kapitole.

### 1.1. Uniforma

Uniforma:

#### 1. Symbolizuje organizaci

Uniforma je znakem reprezentujícím organizaci. Jednotlivec může znehodnotit význam uniformy svým nevhodným chováním.

#### 2. Prozrazuje i skrývá statut

Uniformy skrývají všechnu identitu jednotlivce a poukazují na členství v dané organizaci, jehož jednotnost je znázorněna právě stejnokrojem.

#### 3. Potvrzuje legitimitu

Instituce předpokládá u jednotlivce, který ji reprezentuje nošením uniformy, odpovědnost za jeho chování.

#### 4. Potlačuje individualitu

Uniformy vedou k odosobnění a zajišťují souhlas s ideologií organizace. Jednotlivec se stává členem organizace a jeho vlastní zájmy a hodnoty jsou podřízeny cílům organizace<sup>1</sup>.

Uniformy můžeme dle účelu a charakteru rozdělit na:

- **politické** - zejména u extrémistických hnutí a stran, např. oblečení členů Ku Klux Klanu, Hitlerjugend apod.
- **vojenské** - slouží k rozeznávání příslušníků vojsk různých států; v rámci státu k rozpoznávání jednotlivých složek armády (letectvo, námořnictvo, hradní stráž, ...)
- **uniformy ozbrojených složek** - slouží k identifikaci složek státní správy (policie, vězeňská služba, celní správa)

---

<sup>1</sup> <http://www.google.cz/search?hl=cs&q=dob%C5%99e+usm%C4%9Br%C5%88ovan%C3%BD+vzhled&lr=&aq=f&oq=>

- **školní** - označují studenty konkrétní školy
- **pracovní** - identifikují zaměstnance firem (bankovní úředníci, prodavači, ochranka, letušky a pod.) nebo určují pracovní zařazení (např. u zdravotních sester, lékařů, hasičů a pod.)
- **vězeňské** - zjednodušují identifikaci vězňů v rámci věznice i mimo
- **sportovní** - rozlišují sportovce různého sportovního zaměření např. dresy fotbalistů, hokejistů, oblečení na karate a pod.
- **církevní oděvy** - např. oděvy knězů nebo mnichů.

Uniformy se používají ale i v mnoha jiných oblastech, např. u skautů, mažoretek, artistů a dalších<sup>2</sup>.

Obecně lze říci, že stejnokroj plnil a plní v podstatě tři základní funkce:

**Ochranou** před nepříznivými vnějšími vlivy,  
**Estetickou**, která ovlivňuje vzhled oděvu  
**Specifickou**, jež spočívá ve vnějším odrazu organizační struktury dané instituce a jejím rozlišení od ostatních.

#### 1.1.1. Historie uniformy Celní správy ČR

V průběhu dějin se díky požadavkům vládnoucích státníků měnil, doplňoval a upravoval celní zákon, který zaměstnancům, později příslušníkům, celní správy dával za povinnost nosit stejnokroj a odznaky celní správy při výkonu služby. Celník má dle celního zákona nárok na naturální stejnokrojové náležitosti, kterými jsou věcná plnění potřebná pro výkon pracovní činnosti. Ministerstvo stanovuje vyhláškou podmínky nároků na jednotlivé druhy naturálních stejnokrojových náležitostí, jejich výši a další podrobnosti, stejně tak jako vzhled služebního stejnokroje příslušníků celní správy, způsob jeho nošení a hodnoti příslušníků celní správy.

---

<sup>2</sup> <http://cs.wikipedia.org/wiki/Uniforma>

Původní československý stejnokroj celních úředníků byl zaveden až v roce 1923. Prošel podobnými proměnami jako u ostatních sborů. Stejnokroj viz příloha č. 1 byl zaveden v roce 1932 a byl z tmavozeleného sukna. Tento střih celním úředníkům vydržel až do září 1940<sup>3</sup>. Další změny vzhledu uniforem celní správy a jejich doplňků znázorňuje obr. č. 1.

50. léta	60. léta	70. – 80.léta	Počátek 90. let	Konec 90. let
Barva šedivá konec 60. let barva olivová		Barva zelená	Barva zelená	Barva šedomodrá
Označení s proužkem na rukávu je z počátku let 60.		Hvězda na knoflících	Bez hvězd na knoflících	Typ současné uniformy, změna nastala pouze v označení



Obr. č. 1 - Vzhled a popis stejnokroje v průběhu 20. století

### 1.1.2. Právní rámec stejnokroje

Dnešní podoba vzorů služebních stejnokrojů celníků je stanovena Vyhláškou č. 197/2001 Sb., Ministerstva financí ze dne 1. června 2001, která se mění Vyhláškami č. 246/2002 Sb., ze dne 6. června 2002 a č. 332/2005 Sb., ze dne 17. srpna 2005.

Výše uvedeným právním předpisem se stanoví:

dle **§ 1 odst. a)** odznaky celní správy, způsob vnějšího označení příslušníků celní správy (dále jen "celník") a vzory služebních stejnokrojů celníků,

<sup>3</sup>SPEYCHAL, Robert aj. *Stráž obrany státu*. 1. vyd. Praha: MV&H s.r.o., 2002. 58 s. s. 45.

### **dle § 3 Vzory služebních stejnokrojů:**

*„(1) Služební stejnokroje tvoří sestavy součástí služební výstroje určené pro jednotné vystrojení celníků. Vnější vzhled služebních stejnokrojů je charakterizován barvou a stříhem stejnokrojů, vnějším označením a odznaky celní správy a hodnotným označením celníků. Ke služebnímu stejnokroji se nosí čepice, zimní čepice, lodička, klobouk nebo pracovní čepice se štítkem.*

*(2) Služební stejnokroj 97 je charakterizován kombinací tmavomodré a šedé barvy. Základní složení služebního stejnokroje 97 a jeho doplňky jsou uvedeny v příloze č. 2.*

*(3) Služebně pracovní stejnokroj 97 a kombinéza 97 jsou tmavomodré barvy a jsou určeny ke speciálním činnostem.*

*(4) Služební stejnokroje se podle účelu použití vyskytují v různých druzích a různých sestavách součástí služební výstroje. Vyobrazení služebních stejnokrojů je uvedeno v příloze č. 2.“<sup>4</sup>*

Služební stejnokroj příslušníků bezpečnostních sborů lze nárokovat dle ustanovení § 134 zákona č. 321/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů, ze dne 23. září 2003.

#### **1.1.2.1. Interní předpis**

Interní předpis platný pro příslušníky CS ČR stanovuje jednotný postup pro správu a poskytování naturálních náležitostí potřebných pro výkon služby v CS ČR v souladu s právními ustanoveními a vymezuje pravidla pro nošení služebního stejnokroje.

Příslušníci jsou povinni se řídit pravidly určenými pro výstrojní normy a kategorie.

#### **Výstrojní normy a výstrojní kategorie příslušníků CS ČR**

Výstrojními normami se rozumí:

- a) stejnokrojová norma – která je určena pro příslušníky vykonávající službu zpravidla ve služebním stejnokroji,
- b) občanská norma – která je určena pro příslušníky vykonávající službu zpravidla v jiném oděvu.

---

<sup>4</sup> MINISTERSTVO FINANCÍ. Vyhláška č. 197/2001 Sb., o způsobu vnějšího označení a odznacích celní správy, vzorech služebních stejnokrojů a zvláštním barevném provedení a označení služebních vozidel celní správy.

Obě normy se dále člení do kategorií:

- a) kategorie A - pro interní výkon služby  
příslušníci vykonávající službu zpravidla v uzavřených chráněných prostorech,
- b) kategorie B - pro externí výkon služby  
příslušníci vykonávající službu v exteriéru - jedná se např. o výkon služby na silnicích - kde nelze opomenout negativní vliv prašnosti, působení plynů či chemikálií a rozdílné klimatické podmínky, kde charakter činností představuje zvýšené nároky na ochranu zdraví a bezpečnosti<sup>5</sup>.

Vyhláška a interní předpis prezentují věcné složení služebního stejnokroje, drobných stejnokrojových doplňků, způsob označení celníků, dále stanovují pravidla pro nárokování uniformy a jejího užívání.

Je ovšem nutné říci, že ani v jednom z pilířů závazně upravujících oblast služebního stejnokroje, nejsou definovány technické parametry, které by výstroj a její součástky či doplňky, stejně tak jako ochranné pracovní pomůcky, měly pro daný výkon služby splňovat. Chybí zde i popis provedení jednotlivých dílů výstroje či norma, která by kvalitu parametrů komfortu stanovovala a klasifikovala.

### **1.1.3. Význam použití a požadavky na vlastnosti výstroje**

Rozhodujícím faktorem pro získání očekávaných vlastností oděvu celní správy je obzvláště jejich účel použití.

Služební stejnokroj je příslušníky užíván buď při práci v kanceláři při běžných administrativních činnostech nebo přímo v terénu (např. na silnicích, v provozovnách, skladištích), kde celníci přicházejí do styku s různými škodlivými a nebezpečnými látkami, zplodinami, prašností atd. Výkon služby je prováděn v létě i v zimě, tzn. za deště, větru a v dalších nepříznivých klimatických podmínkách.

Služební stejnokroj je dále používán při služební přípravě, při které probíhá zvyšování fyzické kondice a výcvik sebeobrany, zahrnující taktickou a střeleckou přípravu.

---

<sup>5</sup> SP č. 29/2007 *Naturální náležitosti a pravidla nošení služebního stejnokroje v Celní správě České republiky*. Celní správa České republiky. Praha, 2007.

Z výše uvedeného je zřejmé, že služební stejnokroj má po právu široký rozsah výběru jednotlivých výstrojních součástí určených pro rozdílné podmínky výkonu služby. Otázkou však zůstává, zda skutečně splňují požadavky oděvního funkčního komfortu.

#### **1.1.4. Výstrojní součástky z hlediska vazby, materiálu a účelu použití**

Pro zhotovení služebního stejnokroje se podle technologie výroby používají plošné textilie - tkaniny a pleteniny.

**Tkaniny** jsou plošné textilie, vyrobené ze dvou nebo více soustav osnovních a útkových nití, které jsou navzájem provázány v kolmém směru plátnovou, keprovou nebo atlasovou vazbou.

Tkaniny s **keprovou vazbou** se používají na oblekové, pláštové tkaniny a pracovní oděvy. Díky keprové vazbě tkaniny vynikají hustotou, výbornou pevností v tahu, odolností v oděru a trvanlivostí. Keprové vazby se dále používají na technické tkaniny, podšívky, dámské šatovky a uniformy.

K výrobě přízí pro textilie se používají materiály přírodní nebo syntetické. Zvolený druh příze ovlivňuje vlastnosti tkaniny a přímo určuje její použití v oděvním výrobku.

Charakter tkaniny vymezuje materiálové složení a způsob zpracování vlákenné suroviny. Lze rozlišit dva druhy tkanin pro výrobu služebního stejnokroje:

- *Bavlnářské tkaniny*

Vyrábějí se z bavlněných vláken, ze střižových vláken z přírodních a syntetických polymerů nebo jejich směsí. Tkaniny tohoto typu musí mít charakter tkaniny z bavlněných vláken.

- *Vlnářské tkaniny*

Vyrábějí se z vlněných vláken, ze střižových vláken z přírodních a syntetických polymerů nebo jejich směsí. Uplatňuje se i syntetické

hedvábí. I při použití těchto vláken musí mít tkanina charakter tkaniny z vlněných vláken<sup>6</sup>.

**Košiloviny** vyráběné tkaním ze směsi bavlna/polyester mají ve srovnání s bavlněnými košilemi menší mačkavost, sráživost, lepší tvarovou stálost, výrazně lepší odolnost v oděru, ale horší fyziologicko-hygienické vlastnosti, dále pak zvýšenou náchylnost ke špinivosti a žmolkování<sup>7</sup>.

**Pláštové textilie** vlnářského typu se vyznačují vyššími tepelně-izolačními vlastnostmi na rozdíl od bavlnářských. Tuto vlastnost lze ještě zvýšit podšitím oděvu, popř. jeho opatření výztužnou vložkou nebo výplňkem. U plášťových textilií se požadují i další vlastnosti: nemačkavost, stálobarevnost, splývavost, odolnost proti dešti, větruodolnost, nešpinivost, snadnost údržby apod<sup>8</sup>.

U uniforem se uplatňují zejména materiály ze směsi bavlna/polyester a směsi vlna/polyester.

**Pleteniny** jsou plošné textilie, vyrobené z jedné nebo více soustav nití, které jsou vzájemně propojeny pletařskou technikou. Z vodorovné soustavy nití vzniká pletenina zátažná, ze svislé soustavy pletenina osnovní.

Vazby pletenin se dle technologie výroby dělí na:

- zátažné (jednolícní, oboulícní, obourubní, interlokové)
- osnovní (jednolícní, oboulícní)<sup>9</sup>

U vybraných stejnokrojových součástí se používá zátažná jednolícní hladká pletenina jejíž geometrické a mechanické vlastnosti závisí na vlastnostech oka a na prostorovém uspořádání očí, k němuž po uvolnění pleteniny dochází (oka zůstávají v rovině pleteniny). Vlastnosti pleteniny lze srovnávat s vlastnostmi oka.

Vzhled pleteniny je odlišný na lícní a rubní straně (lícní oka na straně lícní; rubní oka na straně rubní).

<sup>6</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 3-4.

<sup>7</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 15.

<sup>8</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 22-23.

<sup>9</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 7-8, 31.



Tažnost po řádku je asi o 60-80% vyšší než tažnost po sloupku.

Stáčení okrajů (očka orientovaná jedním směrem) – proto se pružnost nitě v ohybu projeví u pleteniny stejným účinkem jako u očka. Snižuje se propařováním nebo tepelnou fixací<sup>10</sup>.

Paratelnost proti i ve směru pletení. Nastává, uvolní-li se očko tahem. Oboustranná paratelnost sloupků je výrazným nedostatkem této struktury a vyžaduje velice kvalitní švy. Vysoké požadavky jsou kladeny na kvalitu nitě (stejnoměrnost tloušťky), čistotu a torzní stabilitu. Může se projevit zešikmení oček pleteniny.

Ve srovnání s ostatními vazbami zajišťuje nižší hmotnost a menší tloušťku pleteniny a poměrně dobrou tvarovou stálost<sup>11</sup>.

#### **1.1.5. Princip výběru dodavatelů**

Výběr dodavatelů se obecně provádí v souladu se zákonem č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, se souvisejícími právními předpisy a v neposlední řadě organizačními ustanoveními.

Interní předpisy organizace stanovují závazný postup, který musí být zadavatelem dodržen, a to od zadání veřejné zakázky až do uzavření smlouvy s dodavatelem. Zadání veřejných zakázek se řídí zákonem stanovenými způsoby v návaznosti na předpokládanou celkovou výši budoucího peněžitého závazku vyplývajícího ze smlouvy.

Dle kritérií zadávací dokumentace k veřejné zakázce u stejnokrojů celní správy ČR vyplývá, že značnou roli ve výběru hraje celková nabídková cena, která představuje cca 70%, dále kvalita provedení (střih a materiál) zastoupená cca 15% a cca 15% o volbě rozhoduje termín dodání.

---

<sup>10</sup> LENFELDOVÁ, Irena. *Speciální pletářské výroby* [online]. Liberec: TUL, 2007. s. 18.

<sup>11</sup> LENFELDOVÁ, Irena. *Speciální pletářské výroby* [online]. Liberec: TUL, 2007. s. 18-19.

## 1.2. Oděvní komfort

Oděvní komfort je souhrnem všech vjemů spotřebitele při nošení oděvu. Jedná se o harmonii komfortu **funkčního**, který zahrnuje fyziologický, senzorický a patologický komfort a **psychologického** komfortu, který podléhá sociální a kulturní úrovni a vyjadřuje individualitu konzumenta<sup>12</sup>.

### 1.2.1. Fyziologický komfort

Představuje optimální stav pohodlí lidského organismu, který nevyvolává negativní pocity a v němž může člověk setrvat neomezeně dlouho.

Organismus člověka představuje samoregulační systém jehož fyziologický mechanismus je zaměřen na zajišťování rovnováhy mezi množstvím vytvořeného tepla odevzdaného do okolního prostředí, a tím i zachování stálé tělesné teploty. Lidský organismus je do určité míry schopen pomocí centrálního nervového systému hospodařit s energií a regulovat tělesnou teplotu. Termoregulační schopnost organismu je ale omezena. Zejména za nepříznivých klimatických či jinak náročných podmínek není organismus schopen zajistit stálost vnitřní teploty a je zapotřebí ho izolovat a chránit od okolního prostředí vhodným oděvem či systém vrstveného oblékání. Tak lze zachovat tělesné mikroklima, jež ovlivňuje subjektivní pocity nositele<sup>13</sup>.

Mikroklima pod oděvem je závislé jednak na tepelném stavu organismu, jednak na klimatických poměrech vnějšího prostředí a na vlastnostech oděvu (na střihu, fyzikálně-chemických vlastnostech textilních materiálů a počtu vrstev oděvu)<sup>14</sup>.

#### 1.2.1.1. Teplota vzduchu pod oděvem

Pro uživatele je nejdůležitější teplota vzduchu mezi povrchem těla a první oděvní vrstvou. Optimální úroveň této teploty je dána fyzickou aktivitou člověka. Např. pro osobu ve stavu klidu

<sup>12</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 3, Oděvní komfort, s. 1.

<sup>13</sup> HALASOVÁ, Andrea. *Vybrané kapitoly z fyziologie odívání*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2005.

<sup>14</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 3, Oděvní komfort, s. 2.

představuje pohodu teplota vzduchu v oblasti trupu 30-32°C, ale pro osobu vykonávající těžkou fyzickou práci teplota 15°C. Z hlediska tepelného komfortu je nejpodstatnější udržení optimální teploty mikroklimatu. Při zvýšené fyzické námaze nebo dlouhotrvajícím pobytu v nepříznivých podmínkách je účelné volit materiál, který zajistí udržení teploty za chladu, při větru a dokáže odvést nadměrné množství tepla<sup>15</sup>.

Ukazatel teploty vzduchu v různých vrstvách oděvu může být využit ke srovnávacímu hygienickému hodnocení výrobku pro různé účely použití<sup>16</sup>.

#### **1.2.1.2. Vlhkost vzduchu pod oděvem**

V podmínkách tepelné pohody se relativní vlhkost vzduchu pod oděvem (ve vrstvě vzduchu mezi pokožkou a první vrstvou oděvu) pohybuje v rozmezí 35 - 60%. Nejdůležitější je dynamika vlhkosti vzduchu pod oděvem, která ovlivňuje schopnost oděvu (vlivem materiálu a střihu) odvádět pot z povrchu těla do okolního prostředí. Jestliže v teplém prostředí, v němž jediným způsobem zachování tepelné rovnováhy je sdílení tepla vypařováním, je odvádění vody nedostatečné, organismus se přehřívá a voda se hromadí v oděvu i na kůži těla (zejména v prašném prostředí může způsobit mechanické dráždění pokožky).

V chladném prostředí svědčí zvýšení vlhkosti vzduchu pod oděvem o nepřiměřenosti tepelně izolačních vlastností oděvu v daných podmínkách použití a o nedostatečné propustnosti vodních par oděvem. V obou případech oděv zvlhne, a tím se zhoršují jeho tepelně-izolační funkce<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> HORNÍČEK, Petr. *Odvod vlhkosti a tepla z povrchu lidského těla*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2002. 64 s. s. 26.

<sup>16</sup> RÚŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 3, Oděvní komfort, s. 3.

<sup>17</sup> RÚŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 3, Oděvní komfort, s. 3.

#### 1.2.1.3. Teplota pokožky

Teplota pokožky závisí na měřené části těla, na prokrvení jednotlivých částí.

Nejvyšší teploty 35 - 36°C se měří v dobře prokrvených částích těla jako je hlava, břicho, hrudník a v místě ledvin. Na periferních částech dosahuje teplota povrchu těla pouze 29 - 31°C . Vnitřní teplota organismu je vyšší než 37°C.

#### 1.2.1.4. Vlhkost pokožky

Vlhkost pokožky je vyjádřena množstvím vyloučené vody - potu, závisí na fyzické námaze a klimatických podmínkách. Hustota a velikost potních žláz je na různých místech těla různá (největší je na čele, stehnech, lýtkách, hýždích, hrudníku, zádech, ...).

Množství vyloučeného potu v závislosti na fyzické aktivitě:

Druh činnosti - množství vody (g/m<sup>2</sup>/hod)

Spánek	35- 40
Sezení	50- 60
Stání	60- 70
Chůze	140-160
Běh	450-550

Vlivem odpařování potu z pokožky dochází k ochlazování pokožky, ale může zabraňovat dýchání pokožkou (odpařením 1l potu se tělu odebere cca 2,4MJ tepla). Vlhkost která se hromadí na pokožce a není odvedena přes materiál do okolí, způsobuje nežádoucí pocit mokra a nositeli fyziologický diskomfort.

Důležité je, aby množství odpařeného potu bylo okolí schopno co nejrychleji přijmout<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 3, Oděvní komfort, s. 3-4.

### 1.3. Údržba textilií

Informaci o způsobu ošetřování textilních a oděvních výrobků zajišťují symboly údržby. Jsou důležité jak pro správné ošetřování výrobků v domácnostech, tak při volbě technologického postupu údržby v čistírnách a prádelnách. Dodavatel pomocí nich sděluje zákazníkům, že nedojde k poškození daného výrobku při udržování, pokud bude dodržen postup doporučený kombinací symbolů<sup>19</sup>.

#### 1.3.1. Symboly pro ošetřování textilií

Jedná se o soubor 5 znaků, který byl uznán v mezinárodním měřítku jako nejvhodnější sdělení o údržbě i ošetřování textilií a je chráněno ochrannou známkou, jejíž vlastníkem je mezinárodní sdružení GINETEX a správcem pro Českou republiku je sdružení SOTEX, které se stará o její rozšiřování a právoplatné užívání.

Vanička znázorňuje praní v domácnosti (ručně nebo v pračce). Používá se pro poskytování informací o teplotě (udáno ve stupních Celsia) a nejvyšším mechanickém působení (podtržení vaničky udává mírnější zacházení). U ručního praní, znázorněného ponořenou rukou ve vaničce, je doporučená teplota pouze 40 °C.

Žehlička je doplněna tečkami od jedné do tří, které určují nastavení teploty od 110 °C až po 200 °C. Také symbol pro bubnovou sušičku, doplněný jednou nebo dvěma tečkami, informuje o stanovení teploty sušení.

Důležitý je také u všech symbolů přeškrtnutý znak, který informuje o zákazu použití uvedeného postupu.

Možný je i slovní popis způsobu údržby, zejména v případech, kdy jde o doplnění symbolů nebo pokud je údržba taková, že ji nelze symboly správně vyjádřit. Samozřejmě, příslušný text musí být v českém jazyce<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> <http://www.sotex.cz/index.php?docid=31&PHPSESSID=b20141375a28b0aa8c43f60477c9544a>

<sup>20</sup> <http://www.sotex.cz/index.php?docid=45&PHPSESSID=b20141375a28b0aa8c43f60477c9544a>

### 1.3.2. Prací proces

Účelem praní je odstranění vodorozpustných nečistot působením mechanické síly a účinku chemických látek.

Praní je cyklus, který v sobě zahrnuje dílčí procesy - smáčení, vlastní praní a oplachování.

**Smáčením** prací roztok dokonale pokryje povrch textilního materiálu a proniká do povrchové vrstvy textilie. Dochází tak k vytěsnění vzduchu, což usnadňuje pronikání prací lázně i do pórů vlákna. K usnadnění smáčení textilních materiálů se používají různé povrchově aktivní látky, které snižují povrchové napětí mezi ovzduším, pracím roztokem a textilním substrátem.

**Vlastní praní** závisí na rozsahu a intenzitě znečištění, na druhu materiálu a na vybraném strojním zařízení. V první fázi vlastního praní dochází k uvolnění nečistot z textilního substrátu a jejich rozptýlení v prací lázni. Tento děj se nazývá difúze a je popsán rovnicí praní:

$$G = \frac{D}{h} (c_1 - c_2)$$

**G** je gradient rychlosti transportu nečistoty ze substrátu do prací lázně [ $\text{kg.kg}^{-1}.\text{m.s}^{-1}$ ] (kg nečistoty uvolněné z kg substrátu za dobu 1 sekundy po dráze v metrech);

**D** je difúzní koeficient [ $\text{m}^2.\text{s}^{-1}$ ];

**h** je difúzní dráha nečistoty absorbované na povrchu substrátu [m];

**( $c_1 - c_2$ )** je koncentrační spád

V druhé fázi vlastního praní dochází k zabránění zpětného usazování, tzv. redepozici, uvolněných nečistot na vypraný textilní materiál. Přídavkem redepozičních přípravků je zajištěna tvorba emulzí a rozptylování částic nečistot v prací lázni.

**Oplachováním** se odstraní uvolněné nečistoty, použité prací prostředky a chemikálie<sup>21</sup>.

### 1.3.3. Detergenty a jejich složky

**Detergenty** jsou prací prostředky. Jedná se o mýdla a syntetické tenzidy obsahující další přísady. Vyznačují se vysokou prací, čistící a odmašťovací účinností. K dispozici jsou v tuhé formě - prášku či formě tekuté - gelu. Vyrábí se i gelové kapsle.

**Tenzidy** jsou chemické povrchově aktivní látky, které jsou důležitou složkou detergentu a jsou snadno odbouratelné z odpadních vod. Jedná se např. o sulfáty esterů mastných kyselin, ether sulfáty mastných kyselin či benzen sulfonáty.

**Bělící přísady** jsou speciální látky určené k bělení vybělitelných barevných skvrn, které jsou založeny na oxidační bázi. Bělící látkou je nejčastěji perboritan sodný ( $\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ). Jsou obsaženy v univerzálních pracích prostředcích pro bílé a stálobarevné prádlo. Pro zvýšení bělícího účinku již při teplotách nižších než 60°C se mísí s aktivátory bělení.

**Enzymy** jsou biokatalyzátory, které dokáží specificky štěpit nebo-li rozkládat určité druhy skvrn do teploty 60°C a tím i šetřit energii při praní. Součástí pracích prášků se staly proteázy, které štěpí bílkoviny, dále amylázy, které rozrušují skvrny obsahující škrob a lipázy, které působí proti mastným nečistotám<sup>22</sup>.

**Sekvestranty** upravují tvrdost vody, která je zapříčiněna působením  $\text{Ca}^{2+}$  a  $\text{Mg}^{2+}$  iontů. Ve tvrdé vodě se tenzid špatně rozpouští a ztrácí tak účinnost. Dále desintegrují sraženiny přeměnou na menší částice. Snižují  $\xi$ -potenciál mezi vláknem a lázní, což umožňuje snazší přístup pracích složek k vláknu. Upravují pH prací lázně a způsobují eutrofizaci vod. Polyfosfáty byly s ohledem na ekologii životního prostředí nahrazeny kyselinou tetraaminooctovou. U pracích

<sup>21</sup> MACHAŇOVÁ, Dagmar. *Předúprava textílií I*. Liberec: TUL, 2005. 168 s. s. 7,9,12.

<sup>22</sup> [http://www.rozhlas.cz/leonardo/priroda/\\_zprava/346651](http://www.rozhlas.cz/leonardo/priroda/_zprava/346651)

prášků se jedná o syntetické zeolity, iontoměniče, které zaměňují ionty vápenaté za ionty sodné.

**Antiredepoziční přísady** zabraňují znovusazování již seprané špíny a udržují detergent v neslepitelných granulcích. (Např.: karboxymethylcelulóza je schopna vysoké adsorpce, váže na sebe uvolněnou nečistotu a udržuje ji v disperzi.)

**Optické zjasňovací prostředky (OZP)** dosahují skutečné intenzivní bělosti v čistém odstínu. Zjasňující efekt je založen na principu fluorescence, schopnosti transformovat UV záření do viditelné části spektra. Syntetická vlákna bez OZP po několika vypráních šednou. Aplikují se na vlákna obdobně jako přímá barviva vytahovacím způsobem<sup>23,24</sup>.

#### 1.3.4. Odborné čištění v chemických čistírnách

**Mokrý čistění** je postup pro odstraňování nečistot za pomoci vodného roztoku (lze je označit také jako praní). Liší se od klasického praní volbou vhodných detergentů, které umí uvolnit nečistoty bez mechanického pohybu bubnu při vlastním praní a máchání. Prací i máchací lázně jsou zvoleny tak, aby bylo zabráněno teplotnímu šoku textilie. Sušení je obvykle prováděno bez použití bubnového sušiče.

**Chemické čistění** je prováděno pomocí organického rozpouštědla. Perchlorethylen odpovídá symbolu P, což je nejběžnější způsob čistění. Některé čistírny v republice mají k dispozici možnost čistění v těžkém benzínu a některé v prostředku s označením KWL. Obě posledně jmenovaná rozpouštědla odpovídají symbolu F. Zařízení, ve kterém je čistění prováděno, je plnoautomatické, řízené elektronicky.

Suché oděvy jsou do čisticího stroje vloženy, po odplavení nečistot je rozpouštědlo z oděvů odčerpáno a vysušeno. Po vyčistění jsou oděvy ze stroje v suchém stavu vyjmuty. V průběhu čistění nelze na

---

<sup>23</sup> <http://www.rozhlas.cz/default/default/rnp-player.html?id=00542755&br=64&s=>

<sup>24</sup> MACHAŇOVÁ, Dagmar. *Předúprava textilií - Návod na cvičení*. Liberec: TUL, 2000. 56 s. s. 21.



jednotlivé oděvy a jejich části individuálně chemicky nebo mechanicky působit<sup>25</sup>.

#### 1.4. Modifikace textilie pro zvýšení komfortu

Znalost systému organismus-oděv-prostředí je vodítkem k dosažení fyziologického komfortu textilií či oděvu. Pro objektivní hodnocení textilií hraje klíčovou roli hodnocení nejdůležitějších tzv. transportních vlastností či propustností, které lze dle prostupujícího média dělit:

- propustnost vzduchu
- propustnost vodní páry
- propustnost vody
- propustnost tepla

V textiliích napomáhají uvedené propustnosti termoregulaci organismu v extrémních klimatických podmínkách<sup>26</sup>.

##### 1.4.1. Fyziologické vlastnosti textilií

###### Prodyšnost

Je schopnost textilie propouštět vzduch. Prodyšnost oděvu je dána parametry textilie (konstrukce, tloušťka materiálu, objemová hmotnost příze, finální úprava), počtem vrstev, konstrukčním řešením oděvu a parametry okolního prostředí<sup>27</sup>.

###### Paropropustnost

Je schopnost propouštět vlhkost vyprodukovanou tělem do okolního prostředí. Hodnota propustnosti vodních par se udává v gramech na metr čtvereční látky za 24hodin (MVTR-moisture vapour transmission rate), nebo pomocí výparného odporu Ret [ $\text{m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{W}^{-1}$ ]. Dříve užívaná jednotka [ $\text{g}/\text{m}^2/24\text{hod}$ ] je měřena podle ASTM E96-Bwa. Nevýhodou této jednotky je okolnost, že není ihned patrné, při jaké vlhkosti vnějšího vzduchu k příslušné propustnosti dochází.

<sup>25</sup> <http://www.sotex.cz/index.php?docid=45&PHPSESSID=b20141375a28b0aa8c43f60477c9544a>

<sup>26</sup> HALASOVÁ, Andrea. *Vybrané kapitoly z fyziologie odívání*. Liberec: TUL, 2005. kap. 4, Hodnocení fyziologického komfortu, s. 22.

<sup>27</sup> RŮŽICKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 6, Oděvní materiály, s. 3.

Klasifikace propustnosti textilií pro vodní páry je pro obě jednotky dána dle stávajících norem ISO takto:

Ret< 6-velmi dobrá (nad 20 000g/m<sup>2</sup>/24hod)  
Ret 6-13- dobrá (9 000- 20 000g/m<sup>2</sup>/24hod)  
Ret 13-20-uspokojivá(5 000-9 000g/m<sup>2</sup>/24hod)  
Ret> 20-neuspokojivá (pod 5 000g/m<sup>2</sup>/24hod)<sup>28</sup>

Při chůzi tělo produkuje až 10000 g/m<sup>2</sup>/24 hod., při běhu až 25000 g/m<sup>2</sup>/24 hod. a při extrémní fyzické námaze až 35000 g/m<sup>2</sup>/24 hod<sup>29</sup>.

### **Nepromokavost**

Je schopnost odolávat proniknutí vody z vnějšku. Míra nepromokavosti se zjišťuje zkouškou odolnosti proti tlaku vody. V průběhu této zkoušky se definovaným způsobem pozvolna zvyšuje tlak pod membránou a zaznamená se hodnota, při níž se přes membránu protlačí první kapičky. Udává se jako výška vodního sloupce v milimetrech, při níž tkanina propustí první kapky vody<sup>30</sup>.

Základní hodnotou nepromokavosti je tlak vody odpovídající ekvivalentu 1500mm, ale v praxi je patrný požadavek od 5000mm výše, protože nepromokavost se snižuje při zatížení materiálu.

#### Ekvivalent tlaku vody

- Déšť odpovídající sprše	300mm
- Déšť za větrných podmínek nebo sed na mokré lavičce	5000mm
- Liják odpovídající lijáku	11000mm
- Klečení	2000mm
- Popruhy batohu	15000mm
- Liják za vichřice nebo pád do mokrého sněhu	20000mm
- Obuv při nakopnutí mokrého míče(zpravidla se nepoužívá)	40000mm

31 32

<sup>28</sup> SLOVÁČKOVÁ, Jana. *Funkční oděvy pro sportovní použití z moderních smart materiálů* [Diplomová práce]. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2008. 122 s. s. 22.

<sup>29</sup> <http://www.outdoorinfo.cz/clanek/2/Jak-se-vyznat-v-term%C3%ADnech-p%C5%99i-koupi-oble%C4%8Den%C3%AD>

<sup>30</sup> <http://www.penguin-sport.cz/gelanots/htmls/nepromok.html>

<sup>31</sup> SLOVÁČKOVÁ, Jana. *Funkční oděvy pro sportovní použití z moderních smart materiálů* [Diplomová práce]. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2008. 122 s. s. 22.

<sup>32</sup> VIKOVÁ Martina; VIK Michal. *Vysocefunkční textilie-sport-outdoor* [online]. Liberec: TUL, 2007. s. 22.

### **Vodoodpudivost**

Je odolnost plošných textilií proti povrchovému smáčení. Dociluje se hydrofobní úpravou, která potlačuje absorpci vody. V praxi se zkouška provádí dle ČSN EN 24920 (80 0827) odolnost proti povrchovému smáčení – spray test. Hydrofobnost se určuje buď podle standardního etalonu nebo přírůstkem hmotnosti v procentech.

Nepromokavá hydrofobní úprava je ve většině případů zajištěna výrobcem, nejčastěji fluorcarbonem, používáním a praním oděvu se ale vytrácí a je třeba ji obnovovat<sup>33</sup>. Správný vodoodpudivý efekt zabraňuje vodě proniknout svrchním materiálem a malé kapičky se skutálejí z jejího povrchu. Nenasáknutý materiál udržuje maximální prodyšnost a minimalizuje tak kondenzaci páry pod oděvem.

### **Savost**

Je schopnost textilie ponořených do vody přijímat fyzikální cestou vázat vodu při stanovené teplotě a čase(sací výška).

### **Nasákavost**

Je schopnost textilie absorbovat kapalnou vodu do své struktury (sleduje se přírůstek hmotnosti a čas za který se voda vsákne), aniž by textilie byla na omak mokrá.

### **Vysýchavost**

Je schopnost odevzdávat vodu do okolního prostředí.

### **Tepelně izolační vlastnosti**

Je schopnost propouštět teplo při určitém tepelném spádu, což souvisí se schopností materiálu vést teplo<sup>34</sup>.

### **Větruodolnost**

Je dána labyrintovou strukturou membrány, která představuje pro vítr nepřekonatelnou překážku<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup>

[http://www.outdoor-outlet.cz/slovník/trvanlivá\\_vodoodpudivost-durable\\_water\\_repellency.html](http://www.outdoor-outlet.cz/slovník/trvanlivá_vodoodpudivost-durable_water_repellency.html)

<sup>34</sup> FLÉGLOVÁ, Zuzana. *Výroba oděvů*. Liberec: TUL, 2009. 17 s. s. 10.

<sup>35</sup> <http://www.tilak.cz/?lang=cz&s=pouzivame-materialy>

#### 1.4.2 Membránové materiály

Moderní textilie s vyšší přidanou hodnotou (high added value - HAV textilie) se liší od těch běžných svými vlastnostmi. Jedná se tzv. funkční textilie s ochrannými bariérovými efekty. Patří mezi ně např. elastomery, dutá vlákna a membrány.

Podle převažujícího principu technologie úprav a výroby se dělí na membrány nebo zátěry:

- **membránové materiály**

- mikroporézní
  - hydrofilní
- waterproof/breatheable  
(10 m v.s.)

- **materiály se zátěrem - „zátěry“**

- prodyšné
  - hydrofobní ————— waterrepellent
  - mikroporézní
  - hydrofilní

waterproof/breatheable  
(10 m v.s.)
- neprodyšné ————— waterproof<sup>36</sup>

Zátěrové a laminované materiály se obvykle skládají z textilního substrátu jehož typickým představitelem je tkanina, pletenina nebo netkaná textilie spojená s tenkým pružným filmem složeným z přírodní nebo syntetické polymerové substance. Laminát se obvykle skládá z jednoho nebo více textilních nosičů, které jsou spojeny s předpřipraveným polymerovým filmem nebo membránou, a to poживem, teplem či tlakem<sup>37</sup>.

Podle nanášené hmoty lze rozlišit nejčastěji zátěry na bázi polyuretanu, akrylu a polyvinylchloridu . Absolutní většina zátěrů na trhu je na bázi polyuretanu. Zátěrů existuje na mnoho technologických i kvalitativních úrovní a provedení, jejich výhodou je příznivější cena.

<sup>36</sup> VIKOVÁ Martina; VIK Michal. *Vysocefunkční textilie-sport-outdoor* [online]. Liberec: TUL, 2007. s. 9.

<sup>37</sup> QUIQUO, FA. *Chemical testing of textiles*, Woodhead, 2005. 325 s. s. 126.

Základním prvkem laminátu je membrána. Lze ji přirovnat k tenké folii, která se buď laminuje na svrchní materiál, nebo se vkládá mezi něj a podšívku. Materiál s membránou se vyznačuje vysokou hodnotou nepromokavosti, prodyšnosti a větruodolnosti. Díky rovnoměrné tloušťce membrána udržuje stejné vlastnosti po celé ploše laminátu, což nelze říci o každém druhu zátěru.

Jako materiál pro membránu se nejčastěji používá polytetrafluoretylen (PTFE), polyester (PL) nebo polyuretan (PU)<sup>38</sup>.

Membrána se vždy musí laminovat na textilní nosič.

Laminování lze provádět takto:

- spojováním pomocí polyuretanového lepidla o střední viskozitě mezi dvěma válci (horní - ocelový, spodní - potažený pryží) a sušením při relativně nízké teplotě 75 – 85°C
- spojováním pomocí bodového nánosu pasty a šablonou na kalandru
- ultrazvukem (sympatex + rouno)
- kašírováním (pomocí plamene)<sup>39</sup>

#### **1.4.2.1. Hydrofobní (mikroporézní) membrány a zátěry**

Svémi vlastnostmi se podobají lidské pokožce, která dýchá a propouští pot a zároveň nepropouští déšť a vítr. Fungují na principu určitého poměru velikosti pórů k velikosti molekuly vody a vodní páry.

Tento mechanismus závisí na porézní struktuře membrány.

Póry membrány mohou být:

1. otevřené - vodní páry pronikají těmito kapilárami, zatímco difúzní mechanismus má zanedbatelnou důležitost  
nebo
2. polouzavřené, kde molekuly vody musí proniknout tenkými filmy rozčleněnými dílčími mikropóry - v tomto případě hraje difúzní mechanismus důležitou roli<sup>40</sup>.

---

<sup>38</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite-co-si-oblekate?-i>.

<sup>39</sup> RŮŽICKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 42.

Hustota pórů je cca 1,4 miliardy na jeden centimetr čtvereční, které mají asi 500x menší průměr než je kapka jemné mlhy a zároveň 700x větší než je molekula vody. Mikroskopické póry umožní propustit molekuly vzduchu a vodní páry, ale nepropustí kapku deště, která je pro ni příliš malá, otvory mají průměr cca do  $0,2\mu\text{m}$ <sup>41</sup>.

Díky tomu membrána brání prosakování vody k tělu a zároveň nechá odpařovat pot materiálem. Transport páry je zajišťován fyzikální cestou, kdy molekuly páry, za pomoci teplotního a tlakového gradientu pronikají na povrch.

Ve struktuře mikroporézní fólie se nachází velké množství mikropórů, které jsou náhodně a chaoticky uspořádány do labyrintové struktury. Díky jejich lomeným dráhám je zajištěna větruodolnost<sup>42 43</sup>.

Vhodnější uplatnění je při suchém počasí, kdy převyšuje vlhkost z perspirace na vnitřní straně oděvu, zatímco vnější strana membrány je suchá<sup>44</sup>.

Mikroporézní zátěry, a především mikroporézní membrány dosahují vysokých hodnot paropropustnosti (přes 20 000 g/m<sup>2</sup>/24 hod) a vodního sloupce (i více než 30 000 mm v.s.).

Mikroporézní membrány a zátěry mají však i některé nevýhody. Díky používání může docházet ke zhoršování parametrů nepromokavosti i prodyšnosti, a to vytvořením souvislého filmu vody na vnějším povrchu či zanesením pórů nečistotami popř. jinými látkami. Pro zachování vodoodpudivosti svrchního materiálu, se používá vhodná impregnace. Kondenzovaná vlhkost se pak transformuje do formy kapek, které ani při dešti neblokují mikropóry, ale gravitací se skutálejí z povrchu textilního materiálu.

---

<sup>40</sup> STEFAN BRZEZIŃSKI aj. Structure and Properties of Microporous Polyurethane Membranes Designed for Textile-Polymeric Composite Systems. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* [online]. 2005, January/December Vol. 13, No. 6 (54)

<sup>41</sup> MILENKOVIĆ, Ljubiša aj. Possibility of Usage of Polymere Membranes for Protective Clothing Production. UNIVERSITY OF NIŠ. FACTA UNIVERSITATIS. Working and Living Environmental Protection 1998, Vol. 1, No. 3, pp. 67-78

<sup>42</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 41.

<sup>43</sup> HORÁK, David. Goreúv zázrak. *Outdoor magazín*, červenec-srpen 2009, roč. 11, č. 4-8, s. 76-79.

<sup>44</sup> SLOVÁČKOVÁ, Jana. *Funkční oděvy pro sportovní použití z moderních smart materiálů* [Diplomová práce]. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2008. 122 s. s. 20.

Důležitá je také vhodná údržba, kde je nutno používat vhodné prostředky nezanechávající v materiálu rezidua, která pak funkčnost materiálu poškozují<sup>45</sup>.

Hydrofobní mikroporézní membrána PTFE je vyráběná procesem tažení neprodyšných membrán, jejichž výsledkem je vytvoření četných mikrotrhlinek nebo mikropórů (např. Goretex, Goretex XCR nebo Goretex Paclite).

Mikroporézní membrány z různých polymerů jsou vyráběné perforací neprodyšných membrán např. za použití mikropaprsků vysokoenergetických pulzních laserů nebo bombardováním elektronů.

Hydrofóbní mikroporézní membrány většinou PUR jsou vyráběné fázovým separačním procesem. Jde o výsledek selektivního odpařování rozpouštědla.

Existují dva základní procesy:

- . vlhká koagulace - extrahování rozpouštědla
- . termální koagulace - vypařováním rozpouštědla (např. membrána PORELLE britské firmy PORVAIR)<sup>46</sup>.

Mezi známé mikroporézní membrány patří Gore-Tex, eVent (obě na bázi PTFE), Paclite, Windstopper, Dermizax a mezi mikroporézní zátěrové materiály pak například Triple Point Ceramic (PU s keramickými částicemi)<sup>47</sup>, Entrant<sup>TM</sup>, POROTEX, HUMIDI TEX (PU pěna se nanáší na podkladovou textilií), ACTIVENT (100 % PL nebo PA s PU nánosem)<sup>48</sup>.

#### 1.4.2.2. Hydrofilní (neporézní) membrány a zátěry

Pracují na odlišném principu. Hydrofilní membrána nebo zátěr nemá žádné póry, jedná se o zcela bezporézní homogenní povlak<sup>49</sup>. Tato membrána je schopná okamžitě nasát a následně i odvést kapičky zkondenzovaného potu<sup>50</sup>. To má význam zejména v chladném a vlhkém

<sup>45</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite,-co-si-oblekate?-i>.

<sup>46</sup> BRZEZIŃSKI, Stefan aj. Structure and Properties of Microporous Polyurethane Membranes Designed for Textile-Polymeric Composite Systems. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* [online]. 2005, January/December Vol. 13, No. 6 (54)

<sup>47</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite,-co-si-oblekate?-i>.

<sup>48</sup> RÚŽICKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 46.

<sup>49</sup> BRZEZIŃSKI, Stefan aj. Structure and Properties of Microporous Polyurethane Membranes Designed for Textile-Polymeric Composite Systems. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* [online]. 2005, October/December Vol. 13, No. 4 (52)

<sup>50</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite,-co-si-oblekate?-i>.

počasí, kdy pot snáze kondenzuje a studí. Vlhkost, kterou membrána nestačí odvést v plynném skupenství, odvede ve stavu kapalném.

Propustnost vodních par neporézní membrány je založena na fyzikálně-chemickém principu převodu par, kdy je penetrant nejprve absorbován polymerem a dále migruje chemickou cestou přes hydrofilní skupiny. Transport vlhkosti je zajišťován tlakovým, teplotním a vlhkostním gradientem mezi vnitřním prostorem na straně těla a vnějším povrchem. Po té se desorbuje nebo vypařuje z povrchu<sup>51</sup>. Tento mechanismus odlišuje neporézní membránu od porézních membrán.

Díky způsobu chemického transportu vlhkosti jsou hydrofilní membrány a zátěry považovány za účinnější z hlediska prodyšnosti a vodoodpudivosti, než membrány mikroporézní<sup>52</sup>. Výhodou je lepší adheze k textilií, vysoká elasticita, odolnost proti vodě (i více než 30000 mm v.s.) a organickým rozpouštědlům, nižší náchylnost k povrchovému zašpinění, vyšší odolnost proti poškození praním a méně nákladná výroba<sup>53 54</sup>.

Hydrofilní membrána, stejně jako lidská kůže, automaticky reaguje na změny tělesné teploty. Se vzrůstající teplotou se molekuly v membráně pohybují rychleji a prostory mezi nimi se zvětšují. Tělesná vlhkost je odváděna rychleji na venkovní stranu oděvu. Hydrofilní membrány nebo zátěry jsou obvykle ukryty mezi vnější a vnitřní textilií. V případě membrány se tak jedná o klasický třívrstvý laminát. V případě zátěru pak o jeho obdobu.

*Příklady textilií: Mezi nejznámější hydrofilní neporézní materiály patří Sympatex z modifikovaného PL. Z materiálů na bázi PU pak například Entrant Dermizax nebo Blockvent firmy Toray či Gelanots firmy Tomen Corporation (modifikovaný PU)<sup>55</sup>.*

---

<sup>51</sup> VIKOVÁ Martina; VIK Michal. *Vysocefunkční textilie-sport-outdoor* [online]. Liberec: TUL, 2007. s. 13.

<sup>52</sup>

<http://www.pinguincz.cz/gelanots/htmls/paropropust.html>

<sup>53</sup> SLOVÁČKOVÁ, Jana. *Funkční oděvy pro sportovní použití z moderních smart materiálů* [Diplomová práce]. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2008. 122 s. s. 22

<sup>54</sup> <http://www.sympatex.com/>

<sup>55</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite,-co-si-oblekate?-i>



### 1.4.2.3 Konstrukční provedení membrán

#### a) Konstrukce Z-liner

Provedení s volně vloženou membránou nebo také Z-liner (viz obr. č. 2).

Membrána je nalaminována na lehký textilní nosič (netkaná textilie, pletenina) a vkládá se jako samostatná vrstva mezi podšívku a vrchový materiál. Proto název „závěsný liner“ – letní typ, typ zimní – „Thermo Dry“ – rouno + membrána. Jedná se o zajímavý způsob jak zachovat parametry membrány, zejména prodyšnost. Tento typ se často používá u módního oblečení, pro oděvy s městským charakterem, ale také u rukavic či bot. Není příliš vhodný pro sportovní využití nebo extrémní klimatické podmínky.

#### b) Dvouvrstvé lamináty

- Membrána je spojena s vrchovým materiálem laminováním a zevnitř je zpravidla kryta volnou podšívkou (obr. č. 2). Podšívka je nezávislá vrstva, brání poškození membrány a zároveň kontaktu těla s membránou. Laminací se samozřejmě sníží parametry nepromokavosti a prodyšnosti původní samotné membrány, ale zlepší se tím odolnost vůči poškození, která je dána odolností svrchního materiálu. Vrchový materiál se opatřuje hydrofobní úpravou, aby se zvýšila jeho odolnost proti vodě.
- Podšívka je spojena laminováním s membránou. Nezávislou vrstvou je vrchový materiál (obr. č. 2).

Výsledkem je obvykle příjemný, komfortní a poddajný materiál. Tyto lamináty jsou levnější a mají širší použití. Oproti laminátům třívrstevným jsou lehčí a prodyšnější. Hodí se pro výrobu sportovního oblečení a bývají nejpoužívanější<sup>56 57</sup>.

#### c) Dvouapůlvrstvé lamináty

Nejnovější provedení laminátu. Ve snaze o příjemný, poddajný, ale zároveň odolný materiál došlo k odlehčení třívrstvého laminátu o podšívku, ta byla nahrazena vrstvou ochranného nánosů. Dřívější

<sup>56</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite,-co-si-oblekate?-i>.

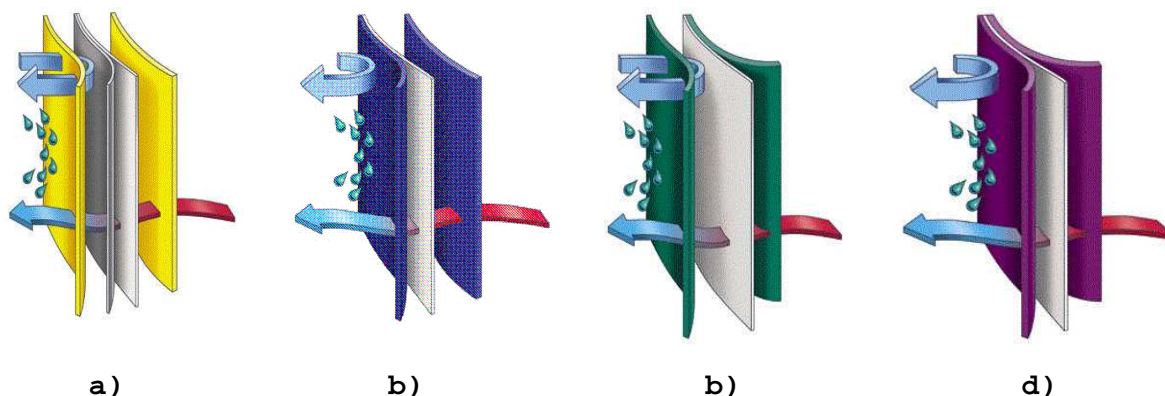
<sup>57</sup> RUŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 42-43.

nevýhoda spočívající v menší mechanické odolnosti při porovnání s třívrstevným laminátem postupně mizí díky použití moderních kvalitnějších materiálů. Dvouapůlvrstvé provedení s vnitřní ochrannou vrstvou je možno použít také u zátěrových materiálů<sup>58</sup>.

#### d) Třívrstvé lamináty

Vrchový materiál je laminováním spojen s membránou a podšívkou a tak tvoří jeden jediný slaminovaný kompaktní celek (obr. č. 2). Jde o mechanicky nejvíce odolnou kombinaci pro náročné až extrémní klimatické podmínky použití s většinou pevnějšími a méně poddajnými materiály. Vyznačuje se vysokou odolností vůči vodě a větru, oděv se může využít jako oboustranný. Membrána je mechanicky chráněná. Nevýhodou třívrstevných laminátů je jejich větší tuhost oproti dvouvrstevným laminátům. Dále nevytváří dostatečnou vzduchovou mezivrstvu, jako je tomu u dvouvrstevných laminátů, také tepelně-izolační funkce mohou mít nižší.

Podobně „třívrstvě“ je řešeno i oblečení s hydrofilním zátěrem<sup>59 60 61</sup>.



Obr. č.2 - Způsoby konstrukce membrán<sup>62</sup>

<sup>58</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite.-co-si-oblekate?-i>.

<sup>59</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 43-44.

<sup>60</sup> <http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite.-co-si-oblekate?-i>.

<sup>61</sup> BREZINA, Ivan. Vzestup funkčních materiálů. *Outdoor magazín, prosinec 2009-leden 2010, roč. 11, č. 12, s. 72-77.*

<sup>62</sup> RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s. kap. 7, Vrchové materiály, s. 42-43.

## 2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

## 2.1. Materiály stejnokroje

Služební stejnokroj	Základní složení		Doplňky		
	Šedé kalhoty	Světle modrá košile s krátkým rukávem	Tmavomodrá bunda s kožešinou vložkou	Kombinéza CLO letní	Triko černé s krátkým rukávem a s potiskem „CELNÍ SPRÁVA“
Materiálové složení/ obchodní označení /výrobce	55% PL 45% WO	65% PL 35% CO ARIAS	1)Vrchový materiál - pláštovina 65% PL,35% CO; SEBA T a.s. 2)Podšívkový materiál - 100% PL;HALIZA; HEDVA a.s. 3)Výplňové rouno - PLS EDITA; VIGONA s.p. 4)Syntetická kožešina -plyš pletenina s vlasem; Bonekan KIM 938 Boneka spol. s.r.o. 5)Klimamembrána HUMIDITEX; podkladová textilie 100% PL s mikronánosem PU pěny;Kufner International SRN	65% PL 35% CO ANTON SEBA T a.s.	100% CO
Symbols údržby					
Výrobci/ Dodavatelé	Koutný spol. s.r.o. Prostějov	Danubia spol. s.r.o. Čermná nad Orlicí	Ing. Luboš Braha & Ilona Brahová LIBRA-TEX sdružení LIBRA- TEX sdružení	Koutný spol. s.r.o. Prostějov	Lubomír Mlček ASTONA

Tabulka č. 1 - Základní informace o služebním stejnokroji

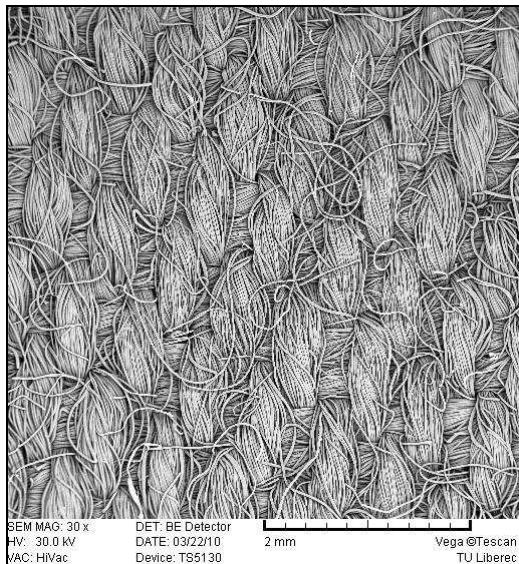
## Technické údaje materiálů výstrojních součástí:

### 1) Šedé kalhoty

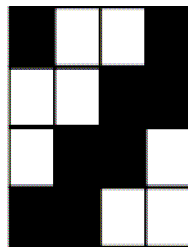
hmotnost v g.m<sup>2</sup>: 297

vazba: kepr 2/2

materiálové složení osnova//útek: 55% PL / 45% WO



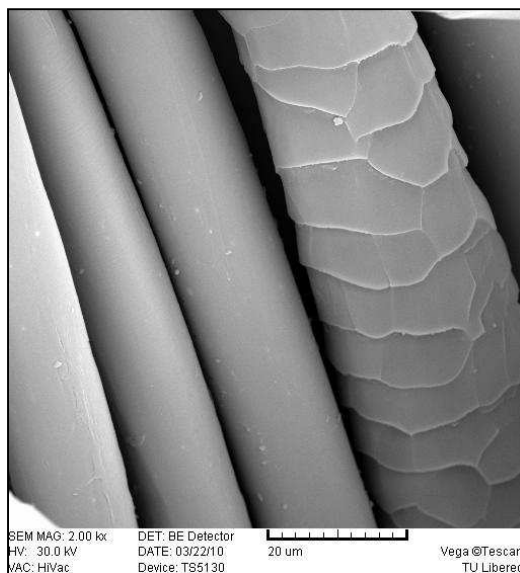
Obr. č. 3 - Mikroskopický pohled na vazbu - lící strana (zv. 30x)



Obr. č. 4 - Střída vazby



Obr. č. 5 - Kalhoty



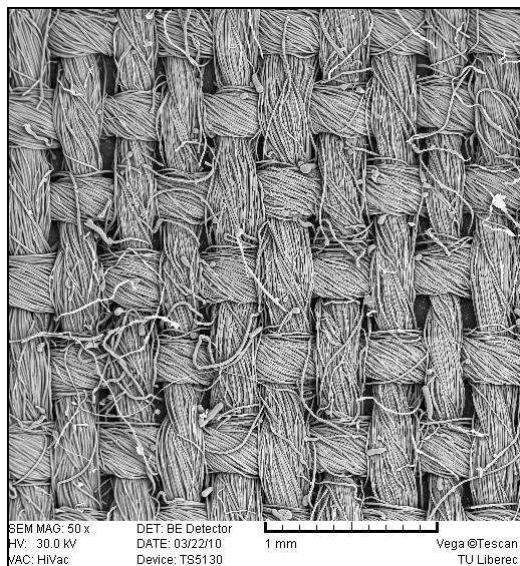
Obr. č. 6 - Mikroskopický pohled na vlákenné složení lící strana (zv. 2000x)

## 2) Světle modrá košile s krátkým rukávem

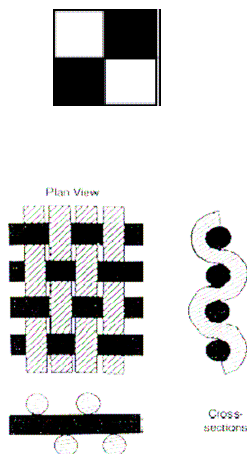
hmotnost v g.m<sup>2</sup>: 121

vazba: plátno

materiálové složení osnova//útek: 65% PL / 35% CO



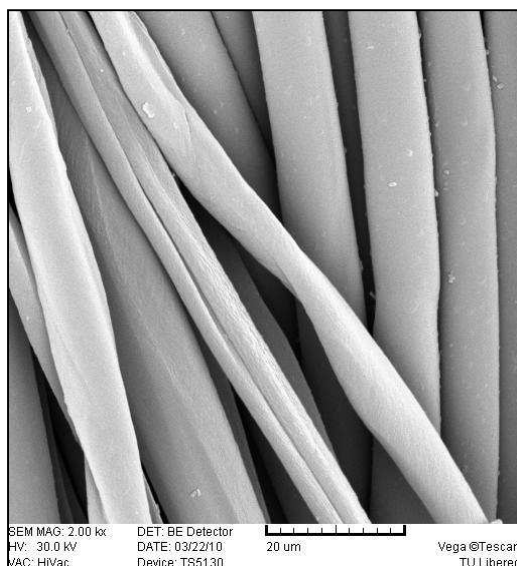
Obr. č. 7 - Mikroskopický pohled na líc košile (zv. 50x)



Obr. č. 8 - Střída vazby, pohled na řez vazby



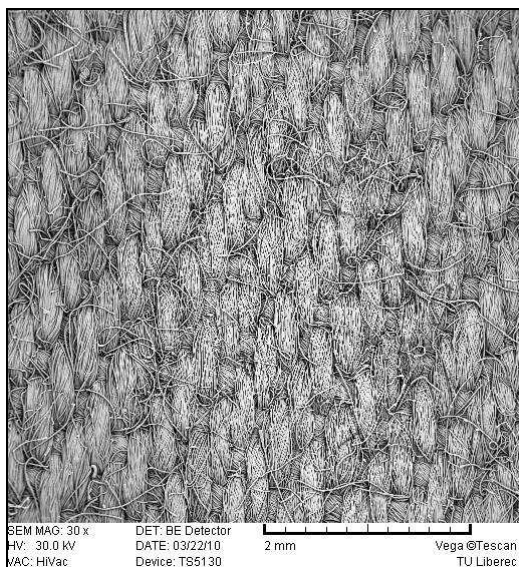
Obr. č. 9 - Košile



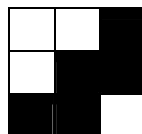
Obr. č. 10 - Mikroskopický pohled na vlákna košile (zv. 2000x)



### 3) Tmavomodrá bunda s kožešinovou vložkou - vrchový materiál



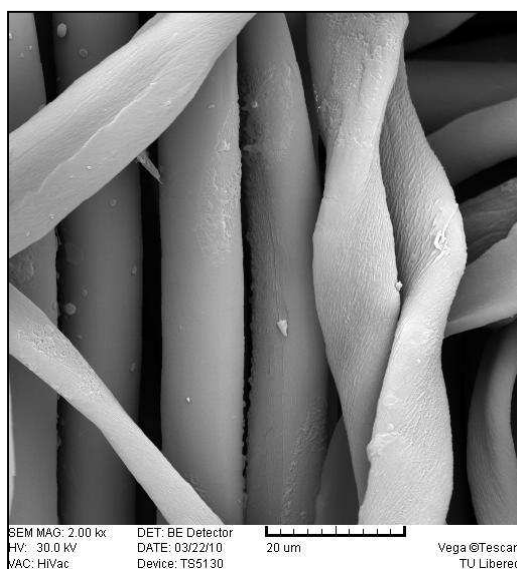
Obr. č. 11 - Mikroskopický pohled na líc vrchového materiálu (zv. 30x)



Obr. č. 12 - Střída vazby



Obr. č. 13 - Bunda zimní<sup>63</sup>



Obr. č. 14 - Mikroskopický pohled na vlákna vrchového materiálu (zv. 2000x)

obchodní název: SIRIO

účel použití: pláštovina

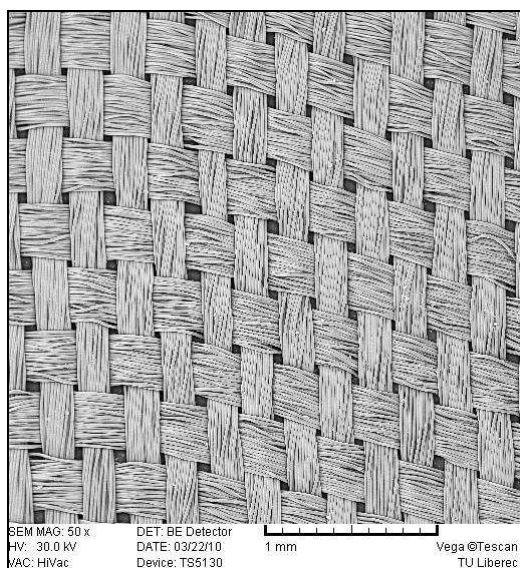
úprava: - silitex - částečně vodoodpudivá, voda po tkanině v kapkách sjede,

<sup>63</sup> Obr. z přílohy Vyhlášky č. 197/2001 Sb.

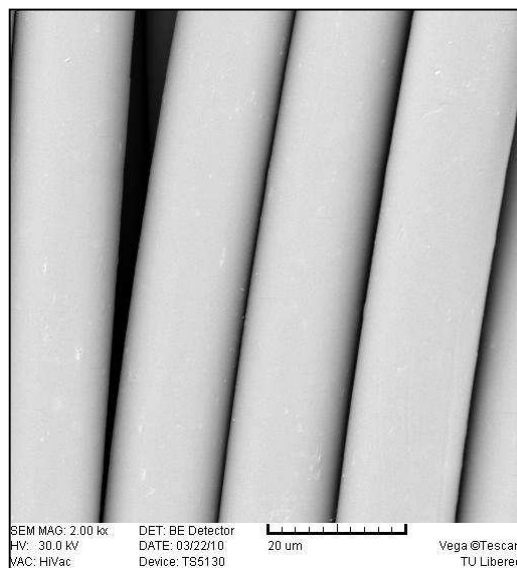
-broušení - tvoří tkaninu jemnější, měkčí,  
splývavější, matovější (bez lesku) a příjemnější,  
připomíná chlupatý povrch broskve.

materiálové složení osnova//útek:	65% PL / 35% CO MII čes//
	65% PL / 35% CO MII čes
délková hmotnost v tex osnova/útek:	12x2/12x2
vazba:	kepr 2/1
šíře tkaniny v cm:	150
dostava na 1 cm osnova/útek:	50,0/25,0
hmotnost min. v g.m <sup>2</sup> :	180
pevnost min. v N osnova/útek:	800/280    750/350
rozměrová změna max. v % osnova/útek:	-4/-2

#### **- podšívkový materiál**



Obr. č. 15 - Mikroskopický pohled na líc podšívky (zv. 50x)



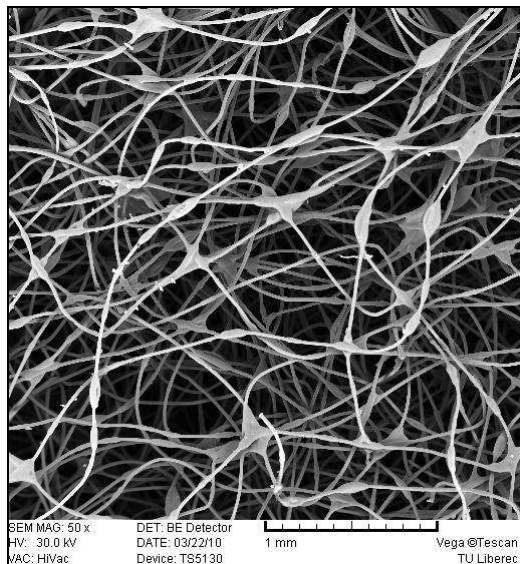
Obr. č. 16 - Mikroskopický pohled na vlákna podšívky (zv. 2000x)

obchodní název: HALIZA  
účel použití: podšívková tkanina  
úprava: uni  
materiálové složení osnova//útek:  
vazba: plátno  
šíře tkaniny v cm:  
dostava na 1 cm osnova/útek:

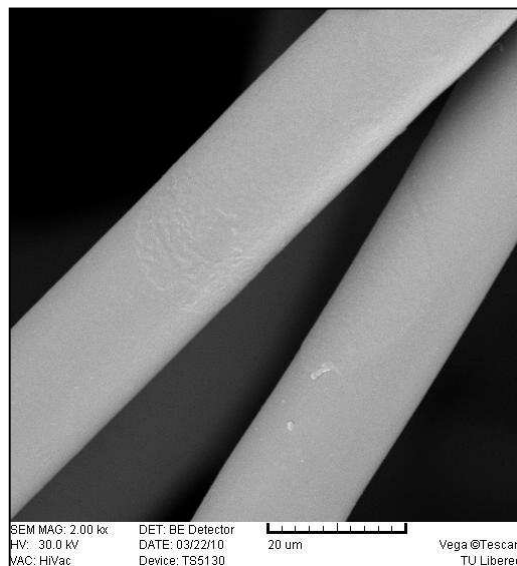
100% PL//100% PL  
plátno  
150  
425/280

hmotnost min. v g.m <sup>2</sup> :	75
pevnost min. v N osnova/útek:	400/350
rozměrová změna max. v % osnova/útek:	-2,5/-3,5

#### - výplňové rouno



Obr. č. 17 - Mikroskopický pohled na výplňové rouno (zv. 50x)



Obr. č. 18 - Mikroskopický pohled na vlákna výplňového rouna (zv. 2000x)

obchodní název: EDITA 80

účel použití: výplňové rouno

jedná se o vlákenné rouno zpevněné oboustranným postříkem pojiva a následným vysušením. Vlákná v rouně jsou uspořádána izotopicky.

rouno tvoří: - textilní složka ze směsí polyesterových stříží 4,4 dtex 38 mm a 3,6 dtex 38 mm; vzájemný poměr jemností PLs v rouně je 75 : 25,  
- chemická složka kterou představuje akrylátové pojivo .

šíře v cm:	200	+5	-2
------------	-----	----	----

dovolená odchylka plošné hmotnosti v %:	-	+	10
---	---	---	----

pevnost min. v N směr podélný/příčný:	16/30
---------------------------------------	-------

rozměrová změna max. v % :	8
----------------------------	---

#### - syntetická kožešina

obchodní název: Bonekan KIM 938

účel použití: syntetická kožešina



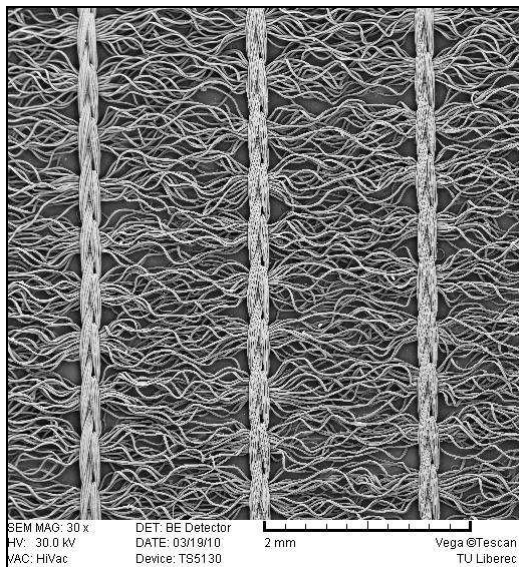
materiálové složení: základ - 100% PL Slotera

vlas - 50% 3,6 dtex/38 mm TESIL 22/100% PL

- 50% 4,4 dtex/38 mm TESIL 24/100% PL

hmotnost min. v g.m<sup>2</sup>: 450

**- klimamembrána**



Obr. č. 19 - Mikroskopický pohled na  
rub klimamembrány (zv. 30x)

obchodní název: HUMIDITEX

účel použití: klimamembrána

materiálové složení: - podkladová textilie rašlová pletenina

100% PL

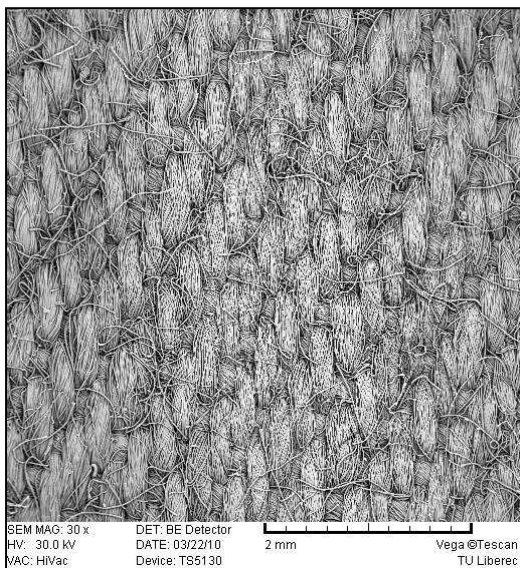
- s nánosem PU pěny

šíře tkaniny v cm: 150

hmotnost min. v g.m<sup>2</sup>: 77

#### 4)Kombinéza CLO letní

##### - vrchový materiál



Obr. č. 20 - Mikroskopický pohled na  
líc vrchového materiálu kombinézy  
(zv. 30x)



Obr. č. 21 - Kombinéza<sup>64</sup>

obchodní název: ANTON

účel použití: speciální pracovní oděv

úprava: - silitex - částečně vodoodpudivá, voda po tkanině  
v kapkách sjede,  
- vysráženo - podstatně snižuje sráživost směsových a  
bavlněných tkanin na 3%.

materiálové složení osnova//útek: 65% PL / 35% CO //  
65% PL / 35% CO

délková hmotnost v tex osnova/útek: 29,5/35,5

vazba: kepr 2/1

šíře tkaniny v cm: 153

dostava na 1 cm osnova/útek: 42,0/24,0

hmotnost min. v g.m<sup>2</sup>: 220

pevnost min. v N osnova/útek: 900/600

rozměrová změna max. v % osnova/útek: -3/-2

<sup>64</sup>

Obr. z přílohy Vyhlášky č. 197/2001 Sb.

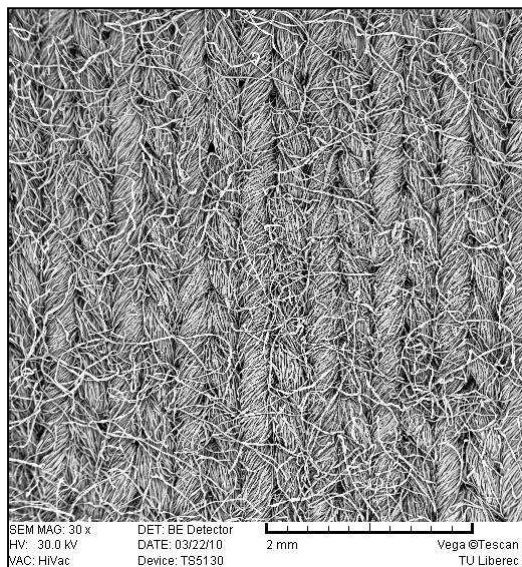
5) Triko černé s krátkým rukávem a s potiskem „CELNÍ SPRÁVA“

hmotnost v g.m<sup>2</sup>:

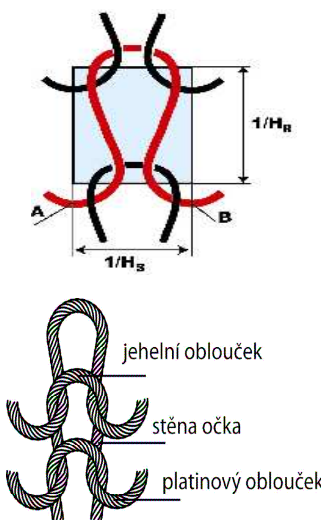
199

vazba:

zátažná jednolícní hladká pletenina



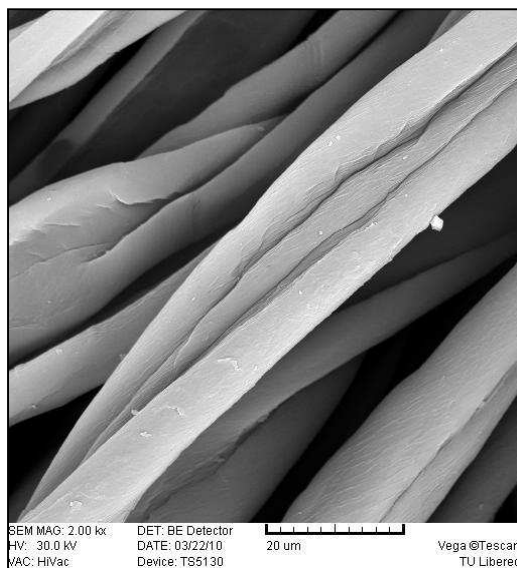
Obr. č. 22 - Mikroskopický pohled na líc pleteniny trika (zv. 30x)



Obr. č. 23 - Provázání kliček pleteniny<sup>65</sup>



Obr. č. 24 - Triko



Obr. č. 25 - Mikroskopický pohled na vlákna trika (zv. 2000x)

<sup>65</sup> VIKOVÁ Martina; VIK Michal. Vysocefunkční textilie – využití vlastností tkanin a pletenin.....[online]. Liberec: TUL, 2008. s. 22-23

## **2.2. Membránové materiály**

Na trhu se objevuje široká škála moderních materiálů splňující vlastnosti očekávané náročnými zákazníky. Liší se samozřejmě kvalitou, účelem použití, rozdílností výroby, způsobem údržby, cenou aj. Mezi takovýto druh textilií bezpochyby patří i ty membránové.

### **2.2.1. Výběr, oslovení výrobců a dodavatelů**



Samotnému shánění vzorků membránových textilií předcházelo obeznámení se se společnostmi, které membránový materiál buď vyrábí nebo zpracovávají (příloha č. 3).

Dle patřičné literatury a širokých možností internetu, byly vyhledány a osloveny následující firmy českého trhu:

1. Velitec
2. CZ BMI, s.r.o.
3. Gumotex a.s.
4. PADANA
5. KALAS Sportswear s.r.o.
6. Schoeller Textil AG
7. HUMI OUTDOOR s.r.o.
8. Tilak, a.s.
9. Hannah Czech a.s.
10. SPORT SCHWARZKOPF v.o.s.
11. ALPINEPRO a.s.
12. Radim Dobeš - PANGEA

Pro tuto práci byly poskytnuty textilní vzorky membrán a v některých případech i materiálové listy (příloha č. 4) prostřednictvím zástupců firem, jejichž přehled je uveden v příloze č. 5.

## 2.2.2. Bližší technické informace o membránových textiliích

Membrána PTX – dvouvrstvý laminát, šíře 56 cm, plošná hmotnost 140g/m <sup>2</sup> , složení 100% PA, laminace PU	
Výrobce membrány:	Kolon
Obchodní označení, složení, popis:	PTX
	PTX 5 000      PTX 10 000
	Na nosné tkanině ze 100% PA je nalaminovaná neporézní hydrofilní PU membrána.
Obr. :	
Vlastnosti:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vysoká prodyšnost</li> <li>- Voděodolnost</li> <li>- Svojí malou váhou dodává tento materiál výrobkům dostatečnou lehkost.</li> </ul>
	Nepromokavost      min. 5 000 mm/H <sub>2</sub> O (5 – 10 000 mm/H <sub>2</sub> O) Prodyšnost            min. 20 000 g/m <sup>2</sup> /24h (18 – 20 000 g/m <sup>2</sup> /24h)
Symboly údržby:	
Použití:	Sportovní oblečení (pro turistiku, horské aktivity a sporty, horolezectví, volný čas na cestách), spacáky aj.

66 67 68

<sup>66</sup> Technický list firmy KOLON poskytnutý firmou ALPINEPRO a.s.

<sup>67</sup> <http://www.alpine-shop.cz/clanky/materialy>

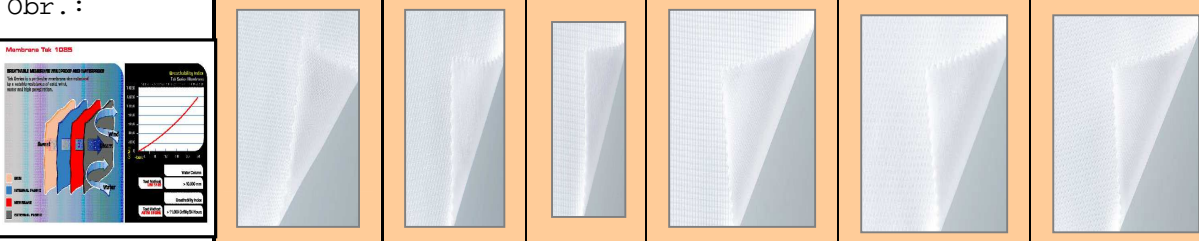

<sup>68</sup> <http://www.alpinepro.cz/srp/article/ptx-membrane>

<b>Membrána 3M's - materiál 3FLOW™ plošná hmotnost 100g/m<sup>2</sup> a 3M's Propore™ plošná hmotnost 72g/m<sup>2</sup></b>		
Výrobce:	<b>O<sub>2</sub> Rainwear™ oblečení - RAIN SHIELD INC, 5110A Cedarjezera Road Minneapolis, MN 55416 - americká společnost - <a href="http://www.rainshield.com">www.rainshield.com</a></b>	
Obchodní označení, složení, popis:	<b>3M's - mikroporézni hydrofobní, hypoalergenní a měkký PP film nanesený na podkladovou textilií.</b>	
	<b>3 FLOW™</b> svrchní část je tvořena látkou z tkaného polyesterového vlákna, která mimo vysoké pevnosti a odolnosti proti otěru, poskytuje tomuto oblečení i excelentní tepelně-izolační vlastnosti. Samotná vysoce prodyšná membrána se vyznačuje unikátní lineární charakteristikou závislosti prodyšnosti na teplotě a relativní vlhkosti uvnitř a vně membrány. Proto je možné na rozdíl od mnoha jiných membránových materiálů bez nejmenších problémů zejména se zamrzáním pórů používat výrobky z tohoto materiálu i při silných mrazech.	<b>3M's Propore™</b> je laminát z 3M™ mikroporézniho filmu naneseného na svrchní netkanou textilií ze 100% PP.
Obr. :		
nepromokavost	12 000 mm/H <sub>2</sub> O	8 000 - 10 000 mm/H <sub>2</sub> O
prodyšnost	19 000 g/m <sup>2</sup> /24h	10 000 - 12 000 g/m <sup>2</sup> /24h
Vlastnosti:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nepromokavý</li> <li>- Prodyšný</li> <li>- Lehký</li> <li>- Větruvzdorný</li> <li>- Skladný</li> <li>- Možno prát v automatické pračce běžnými pracími prášky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prodyšný</li> <li>- Lehký</li> <li>- Větruvzdorný</li> <li>- Skladný</li> <li>- Nepromokavý</li> <li>- Možno prát v automatické pračce běžnými pracími prášky</li> <li>- Příjemný na dotek</li> <li>- Mechanicky odolný</li> </ul>
Symbyly údržby:		
Použití:	Lehké nepromokavé sportovní oblečení vhodné: do deště, cyklistiku, turistiku, rybaření, motocyklistiku, vodní a zimní sporty aj.	

<sup>69</sup> [http://www.dodeste.cz/obleceni\\_light.htm](http://www.dodeste.cz/obleceni_light.htm)

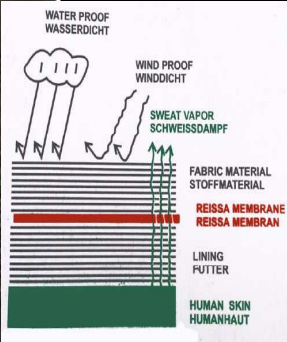

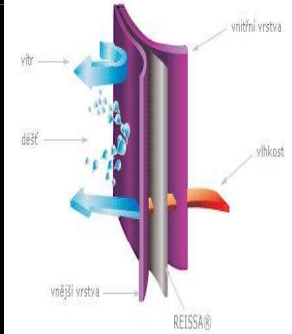

<sup>70</sup> [http://www.dodeste.cz/obleceni\\_ultra.htm](http://www.dodeste.cz/obleceni_ultra.htm)



Membrána Tek Series 1085 - uvedené materiály viz obchodní ozn.						
Výrobce:	PLASTOTEX srl - Italská firma sídlící v Montecchio Maggiore - Vicenza - <a href="http://www.plastotex.com">www.plastotex.com</a>					
Obchodní označení:	TEK SERIES 1085					
	ATOM 85	BELL 85	FIT 85	FIT MEDIUM 85	HILL 85	HILL MEDIUM 85
Šíře tkaniny v cm:	145	145	145	145	145	145
Vlastní hmotnost v g:	120	275	285	240	270	220
Plošná hmotnost v g na m <sup>2</sup> :	174	399	413	348	392	319
Složení:	84%PL 16%PU	91%PL 9%PU	91%PL 9%PU	94%PL 6%PU	93%PL 7%PU	93%PL 7%PU
Obr.:						
Vnitřní složení:	Light Fabric  maximální lehkost a ochrana  komfort a praktičnost  maximálně přijatelná prodyšnost	Thermal Fleece Fabric  optimální izolační vlastnosti  udržuje tělo v přesném teplotním mikroklimatu i při hodně nepříznivých podmínkách		Medium Fabric  optimální možnost pro těžší a lehčí verze  optimální rovnováha mezi vlastnostmi váha/tepelná izolace	Thermal Fleece Fabric  optimální izolační vlastnosti  udržuje tělo v přesném teplotním mikroklimatu i při hodně nepříznivých podmínkách	Medium Fabric  optimální možnost pro těžší a lehčí verze  optimální rovnováha mezi vlastnostmi váha/tepelná izolace
Vnější složení odpuzující vodu a olej:	- vodoodpudivost s perličkovým efektem - možné zbytkové složení - tkanina zůstává suchá - usnadňuje čistotu oděvu					
Vlastnosti:	- vodní sloupec > 10 000 mm - dokonalá odolnost proti větru - prodyšnost > 11 000 g/m <sup>2</sup> /24h - membrána je ideální pro sublimační tisk					
Symbole údržby:						
Použití:	Sportovní a technické oblečení.					

<sup>71</sup> [http://www.resintek.it/tekseriesatom\\_eng.htm](http://www.resintek.it/tekseriesatom_eng.htm)

<sup>72</sup> Technický list firmy PLASTOTEX poskytnutý firmou KALAS Sportswear s.r.o.

Membrána REISSA® - dvouvrstvý laminát, plošná hmotnost 109g/m <sup>2</sup>					
Výrobce:	Young Poong Filltex Co., Ltd. - Korejská firma - <a href="http://www.filltex.com">www.filltex.com</a>				
Obchodní označení, složení, popis:	REISSA®				
	REISSA® active	REISSA® skin <sup>+</sup>	REISSA® aroma	REISSA® 3.0L	REISSA® 2.5L
	Hydrofilní PU membrána je nalaminována na vhodně zvolenou nosnou látku.				
Obr.:	<div></div>				
Vlastnosti:	Volně vložená membrána:		Membrána slaminována s vnější vrstvou:		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nepromokavost 10 000 mm/H<sub>2</sub>O</li><li>- Prodyšnost 5 000 g/m<sup>2</sup>/24h</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Nepromokavost 3 000 mm/H<sub>2</sub>O</li><li>- Prodyšnost 2 000 g/m<sup>2</sup>/24h</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dokonalý odvod vlhkosti</li><li>- Vysoká odolnost proti dešti a sněhu</li><li>- Vysoká odolnost proti větru a chladu</li><li>- Velmi tenké a měkké</li><li>- Dýchatelný a vodotěsný materiál</li></ul>				
	Specifické vlastnosti dle účelu použití:				
	Vysoká roztažnost, schopnost snižovat hluk, obsah vonných mikrokapslí, módnost návrhu.				
Symboly údržby:					
Použití:	Vojenské oblečení, sportovní oblečení (pro lyžování, snowboard, horolezectví, golf, myslivost, mořské sporty, atletiku, pro venkovní aktivity v náročných klimatických podmínkách), rukavice, obuv a stany.				

73 74 75 76

<sup>73</sup> [http://www.filltex.com/channel\\_02/reissa.html](http://www.filltex.com/channel_02/reissa.html)

<sup>74</sup> [http://www.padana.cz/index.php?id\\_document=185](http://www.padana.cz/index.php?id_document=185)







<sup>75</sup> [http://www.dualsportplus.com/catalogues/Infinit\\_Clothing2008.pdf](http://www.dualsportplus.com/catalogues/Infinit_Clothing2008.pdf)

<sup>76</sup> <http://www.m-b-w.cz/230-MBW-materialy>



77-118

<sup>78</sup> <http://www.gore-tex.com>

<b>Klimamembrána HUMIDI TEX / mikroporézní povrstvení, šíře 150 cm; plošná hmotnost 77g/m<sup>2</sup>, složení PL, povrstvení PU</b>	
Výrobce:	Kufner SRN
Obchodní označení, složení, popis:	<b>HUMIDITEX</b>
	<b>HUMIDITEX - W 821 R 25</b>
	Na nosnou rašlovou pleteninu z PL vláken je nanášena PU pěna. Klimamebrána se vkládá mezi podšívku a vrchní materiál.
Obr.:	
Vlastnosti:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velmi elastický</li> <li>- Splývavý</li> <li>- Ochrana proti povětrnosti</li> <li>- Zajišťuje 100% nepromokavost, při tom je zevnitř dostatečně prodyšná tedy velmi dobře propouští pot</li> </ul>
Symboly údržby pro hotový oděvní výrobek - bunda s kožešinovou vložkou:	    
Použití:	Pro volný čas a sport.

79 80

<sup>79</sup> Technický list firmy KUFNER poskytnutý firmou LIBRA-TEX sdružení

<sup>80</sup> <http://www.kufner.cz/>

## **2.3. Podmínky k provedení experimentu**

Nedílnou součástí realizace testování jsou znalosti a standardizace podmínek při průběhu zkoušek, které zásadně ovlivňují získané výsledky.

### **2.3.1. Proces údržby textilních materiálů výstrojních součástí**

Odstraňování nečistot z textilních výrobků je prováděno několika způsoby. Volbu postupu odstranění nečistot je nutno provést podle druhu oděvních součástí a podle druhu textilií, použitých na jejich výrobu. Velmi důležitou součástí postupu při praní je volba vhodného detergentu - pracího prostředku. I nejlepší prostředek použitý na některý citlivý druh textilie může způsobit její poškození<sup>81</sup>.

#### **Prací prášek**

K praní vzorků vybraných textilních materiálů byl použit prací prášek pod obchodním názvem Palmex - který je určen k údržbě barevného prádla, pro všechny druhy praček a na ruční praní.

Odměrka =156 ml

#### **- Obsah:**

15-30% kyslíková bělicí činidla

5-15% aniontové povrchově aktivní látky

<5% neiontové povrchově aktivní látky, mýdlo, alifatické uhlovodíky, polykarboxyláty, fosfonáty, zeolity, enzymy, optické zjasňovače, parfém, obsahuje změkčovač vody, čímž chrání pračku před vodním kamenem

#### **- Dávkování:**

Standardně je dávkování pracího prostředku určeno pro pračku o obsahu 4 - 5 kg suchého prádla.

---

<sup>81</sup>

<http://www.sotex.cz/index.php?docid=45>

 4-5kg/kr	 0-20°dH*	 >20°dH**
	117ml	156ml
	156ml	195ml
	234ml	273ml
	10l H <sub>2</sub> O = 78 ml	

Obr. č. 26 – Doporučené dávkování<sup>82</sup>

**Pračka:** IGNIS AWV 430

**Podmínky praní:**

Vzorky materiálů výstrojních součástí byly průběžně zvlášť vkládány do polyesterové sítky a prány s ostatním běžným prádlem. Dávkování (obr. č. 26) je přepočítáno na **2 kg suchého prádla tj. 62 ml pracího prášku** v uvedené automatické pračce na program, dle návodu výrobce, buď *barevné* nebo *syntetické* prádlo.

Barevné prádlo:

- Pro lehce zašpiněné halenky, košile apod. z polyesteru, polyamidu nebo bavlněných směsí
- **Max. náplň suchého prádla: 2,0 kg**
- Hlavní prací program bez předpírky
- **Teplota: 60°C**
- Max. rychlost odstřeďování: 400 ot./min.
- **Délka programu praní cca 90min.**

Syntetické prádlo:

- Blůzy, košile, bavlněné halenky, tmavě zbarvené froté ručníky, džíny apod. lehce zašpiněné
- **Max. náplň suchého prádla: 2,0 kg**
- Hlavní prací program bez předpírky
- **Teplota: 40°C**
- Max. rychlost odstřeďování: 400 ot./min.
- **Délka programu praní cca 70min.**

<sup>82</sup> [http://www.palmex.cz/pece-pradlo\\_davkovani.php](http://www.palmex.cz/pece-pradlo_davkovani.php)

**Sušení:** Vzorky byly volně zavěšené při pokojové teplotě a vlhkosti, doba sušení nepřesáhla 24 hodin.

### **2.3.2. Působení klimatických podmínek na membránové materiály**

Vybrané membránové textilie byly uchyceny lícem vzhůru do dřevěného rámu (obr. č. 27), který byl ve vnějším prostředí orientován jižním směrem pod úhlem cca 40°. Takto připravené vzorky byly vystaveny povětrnostním podmínkám v období od 11.8.2009 do 19.9.2009 (tj. po dobu 40 dní).



*Obr. č. 27 - Fotografie rámu  
s upevněnými vzorky (foto autor)*

### 2.3.2.1. Popis a vybavení pozorovacího stanoviště

**Poloha v rámci ČR:** Velké Svatoňovice  
okres Trutnov, Královéhradecký kraj  
**Souřadnice:** 50°31'32'' s. š.  
16°02'24'' v. d.  
**Nadmořská výška:** 370,512 m n. m.

#### **Orografické poměry:**

Stanice se nachází přibližně ve střední části rtyňsko-svatoňovické kotliny. Tato sníženina je protáhlá od severozápadu k jihovýchodu. Od nejnižšího bodu kotliny (cca 345 m n. m.) je stanice vzdálena asi 550 metrů. Okolí stanice je převážně ploché, s mírným stoupáním v severním směru. Nejvyšším bodem v okolí je pak vrchol Jestřebích hor Žaltman s nadmořskou výškou 740 m n. m., jež je od stanice vzdálen asi 2,75 km severovýchodním směrem. Terénní vyvýšeniny v západním a jižním směru pak nepřesahují výšku 500 m n. m.

#### **Hydrologické poměry:**

Stanice leží v povodí Markoušovického potoka, který je pravostranným přítokem Rtyňského potoka. Ten je pak levostranným přítokem řeky Úpy.

#### **Měřicí přístroje používané na stanici**

Elektronická meteostanice Hyundai WS 1815 - s dvěma teplotními čidly

##### **1. čidlo:**

**Umístění:** na nosníku cca 10 cm od zdi

**Výška nad povrchem:** 170 cm

**Nadmořská výška:** 371,85 m n. m.

**Osvětlení Sluncem:** v azimutu 45° - 135° (severovýchod až jihovýchod)

**Využití:** v zimním období pro měření všech teplot vzduchu  
v letním období pro měření teplot jen ve 14:00 a 21:00  
resp. 15:00 a 22:00)

**Poznámka:** minimální ovlivnění teplotou domu

##### **2. čidlo:**

**Umístění:** na nosníku cca 20 cm od zdi

**Výška nad povrchem:** 250 cm

**Nadmořská výška:** 371,85 m n. m.

**Osvětlení Sluncem:** v azimutu 260° - 80° (sever)

**Využití:** v zimním období pro měření všech teplot vzduchu  
v letním období pro měření teplot v 7:00 a 14:00 (příp. po  
západu Slunce)

**Poznámka:** takřka nulové ovlivnění teplotou domu + celodenní  
zastínění

### **Elektronický barometr**

**Umístění:** hlavní jednotka meteostanice

**Výška nad povrchem:** 150 cm - uvnitř v bytě

**Nadmořská výška:** 372 m n.m.

#### **Teploměr 1**

**Umístění:** na zárubni plechové skříně hlavního elektrického rozvodu

**Výška nad povrchem:** 160 cm

**Nadmořská výška:** 372,15 m n. m.

**Osvětlení Sluncem:** v azimutu 45° - 135° (severovýchod až  
jihovýchod)

**Využití:** v zimním období pro měření všech teplot vzduchu  
v letním období pro měření teplot jen ve 14:00 a 21:00  
(resp. 15:00 a 22:00)

**Poznámka:** v zimním období mírně ovlivněn tepelnou setrvačností  
plechové skříně a betonového dvora (vyšší teplota než ve  
skutečnosti) a v letním období chladnějším vzduchem z vnitřních  
prostor budovy, procházejícím otevřenými dveřmi (snížení teploty  
oproti skutečnosti).

#### **Teploměr 2**

**Umístění:** na dřevěné zárubni okna

**Výška nad povrchem:** 225 cm

**Nadmořská výška:** 371,95 m n. m.

**Osvětlení Sluncem:** v azimutu 190° - 10° (jih - sever přes západ)

**Využití:** v letním období pro měření teplot v 7:00 (resp. 8:00)

**Poznámka:** v zimním období ovlivněn tepelnými úniky skrz rám okna  
(při -20°C až o 4°C tepleji).

### **Mechanický barometr**

**Umístění:** na zdi v kuchyni

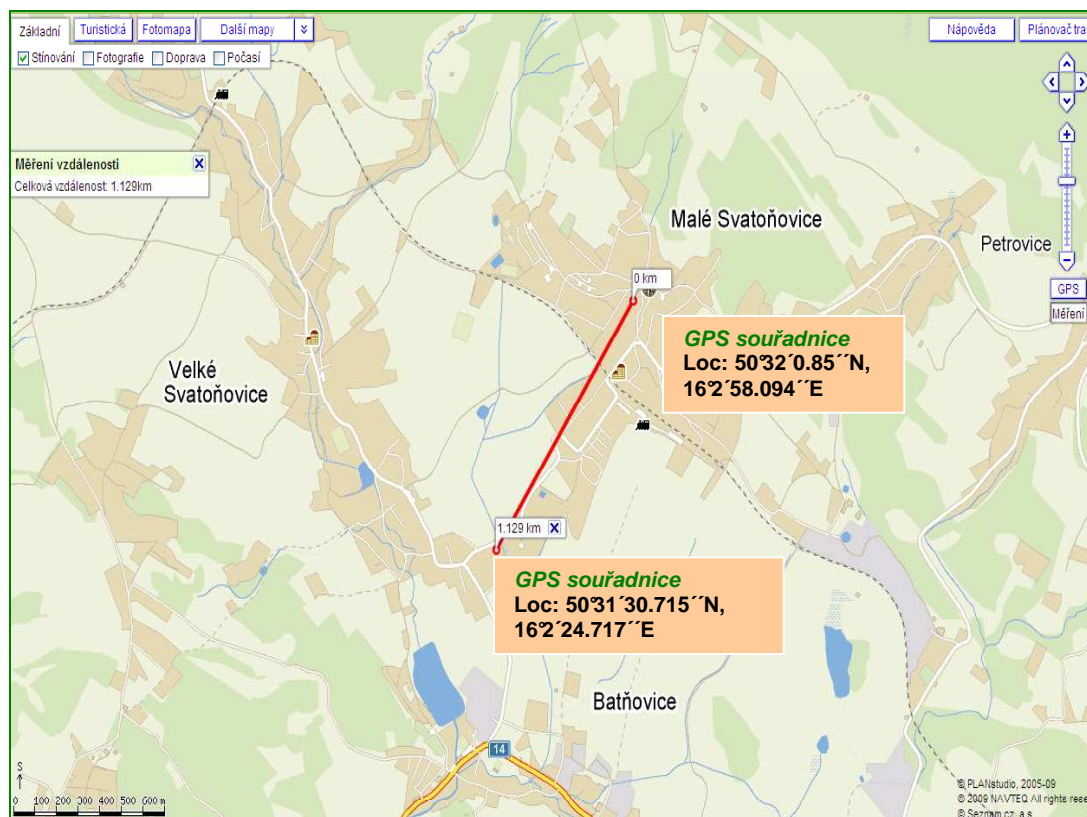
**Výška nad podlahou:** 150 cm

**Nadmořská výška:** 372,00 m n. m.

**Využití:** měření tlaku vzduchu

**Poznámka:** měří tlak již přepočtený na hladinu moře <sup>83</sup>

Vzdálenost místa vystavení vzorků od meteorologické stanice je 1,129 km jak znázorňuje obr. č. 28.



Obr. č. 28 - Znázornění vzdálenosti zkoumaných vzorků od meteostanice

Data získaná měřením či pozorováním klimatických podmínek za uvedené období jsou shrnuta v příloze č. 6.

Průměrné hodnoty měření jsou za sledovaný časový usek následující:

Teplota vzduchu (°C) v 7.00 hodin: 13,1

Teplota vzduchu (°C) ve 14.00 hodin: 22,3

Teplota vzduchu (°C) ve 21.00 hodin: 14,7

Denní průměr (°C): 16,2

<sup>83</sup> <http://www.meteosvatonovice.unas.cz/stanice.html>



Denní minimum(°C):	9,9
Denní maximum(°C):	23,4
Tlak vzduchu (hPa) ve 14.00 hodin:	1019,3
Srážky - déšť(%):	35,0

## 2.4. Zvolené měřicí metody

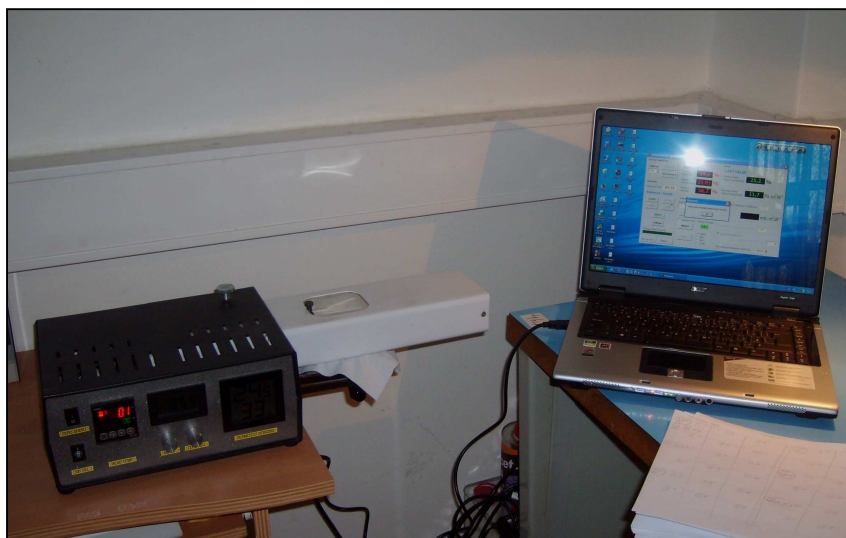
Měření, pro získání výsledných numerických dat a vizuálního podání, byla prováděna na měřicích přístrojích KHT a KTM **před** údržbou, či působením venkovního klimatu a **po** vystavení vzorků uvedenému způsobu zátěže.

### 2.4.1. Měření fyziologického komfortu

#### 2.4.1.1. Propustnost vodní páry - paropropustnost

Je schopnost propouštět vlhkost vyprodukovanou tělem do okolního prostředí. Hodnota propustnosti vodních par se udává pomocí výparného odporu  $Ret$  [ $m^2 \cdot Pa \cdot W^{-1}$ ].

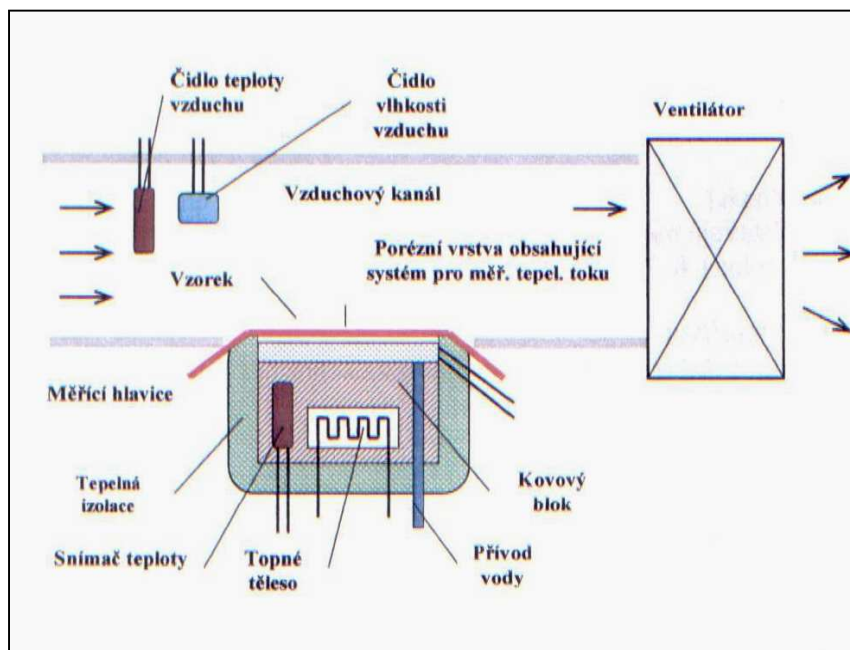
**Přístroj:** PERMETES (obr. č. 29) (Přístroj pro měření relativní propustnosti vodních par textilií nebo jiných netextilních útvarů)



Obr. č. 29 - Fotografie přístroje PERMETEST (foto autor)

**Princip:** Měření je založeno na hodnocení úrovně tepelného toku

procházejícího povrchem měřicího přístroje simulující lidskou pokožku. Výhodou je rychlé a nedestruktivní měření, které je možné provádět v jakýchkoliv běžných klimatických podmínkách.



Obr. č. 30 - Popis PERMETESTU

Zkouška je v souladu s ČSN EN 31092(800819): Textilie. Zjišťování fyziologických vlastností. Měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek (zkouška pocení vyhřívanou destičkou) (ISO 11092:1993)

**Velikost vzorků:** 19 x 19 cm

**Postup:** Před vlastním měřením se přístroj kalibruje. Po té je možné vkládat vlastní vzorky rubní stranou na povrch vyhřívané mírně vypouklé čelisti, která má teplotu 35 - 37 °C a měřicí prostor tunelu se uzavře. Porézní měřicí povrch čelisti je zvlhčován, čímž se simuluje proces ochlazování při pocení. Vlhkost v porézní vrstvě se mění v páru a ta prostupuje testovaným textilním vzorkem. Výparný tepelný tok je měřen snímačem. Jeho hodnota je přímo úměrná paropropustnosti měřeného vzorku textilního materiálu, resp. nepřímo úměrná jejímu výparnému odporu. Naměřené hodnoty jsou vyhodnoceny softwarem. Relativní paropropustnost se měří v procentech. Volný povrch pokožky pak představuje stoprocentní

propustnost a zcela nepropustný znamená nula procent<sup>84</sup>.

Naměřené hodnoty vybraných druhů textilních materiálů jsou zobrazeny v příloze č. 7.

Hodnocení propustnosti textilií pro vodní páry v obou jednotkách je dle stávajících norem ISO následující:

Ret< 6-velmi dobrá (nad 20 000g/m<sup>2</sup>/24hod)

Ret 6-13- dobrá (9 000- 20 000g/m<sup>2</sup>/24hod)

Ret 13-20-uspokojivá(5 000-9 000g/m<sup>2</sup>/24hod)

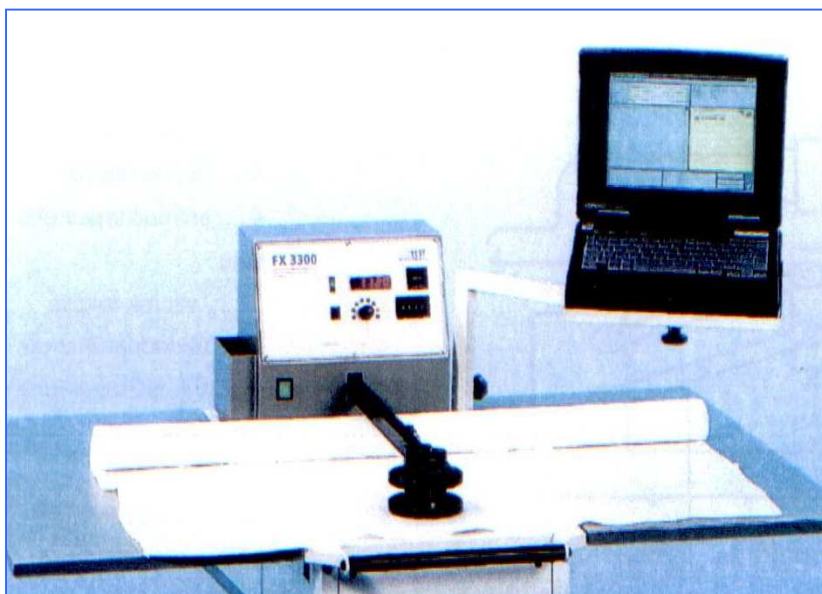
Ret> 20-neuspokojivá (pod 5 000g/m<sup>2</sup>/24hod)

Čím je hodnota nižší tím je schopnost propustnosti páry lepší.

#### 2.4.1.2. Propustnost vzduchu - prodyšnost

Je schopnost plošné textilie propouštět vzduch.

**Přístroj:** TEXTTEST FX 3300 Air Permeability Tester III (obr. č. 31)



Obr. č. 31 - Přístroj TEXTTEST FX 3300



Obr. č. 31 - Fotografie kruhové čelisti (foto autor)

**Princip:** Přístroj vytváří tlakový spád, což je rozdíl tlaků mezi oběma povrchy testované textilie. Měří tedy rychlost proudu vzduchu

<sup>84</sup> <http://www.projektmedved.eu/stredisko/node/435>

procházejícího kolmo plochou testovaného vzorku. Aby nedocházelo ke změnám v textilních vzorcích, které mohou negativně ovlivnit výsledky měření, je vhodné vzorky před samotným měřením klimatizovat (teplota 20°C a 65% vlhkosti)<sup>85</sup>.

Při testování se vycházelo z ČSN EN ISO 9237 (80 0817): Textilie. Zjišťování prodyšnosti plošných textilií.

**Zkušební plocha:** 20 cm<sup>2</sup>

**Tlakový spád:** 100 Pa pro oděvní plošné textilie

Rozsah 1 – 10 000 mm/s (=l/m<sup>2</sup>/s)

**Postup:** Vzorek se upne do kruhové čelisti (obr. č. 32) rubem nahoru. Zapne se sací zařízení, které nasává vzduch přes zkušební vzorek a průtok vzduchu se postupně seřizuje tak, aby na zkušební ploše textilie vznikl výše doporučený tlakový spád. Po dosažení ustálených podmínek se zaznamená průtok vzduchu.

Data získaná z měření prostupu vzduchu jednotlivými textilními materiály jsou shrnuta do přehledných tabulek v příloze č. 8.

#### **2.4.1.3. Ne/propustnost vody - Ne/promokavost**

Nepromokavost je schopnost plošné textilie odolávat proniknutí vody z vnějšku. Míra nepromokavosti se zjišťuje zkouškou odolnosti proti tlaku vody. Vyjadřuje se výškou vodního sloupce, kterou textilie udrží.

**Přístroj:** MO 18 Hydrostatic Head Tester (obr. č. 32)

Zkouška odpovídá ČSN EN 20811 (800818): Textilie. Stanovení odolnosti proti pronikání vody. Zkouška tlakem vody.

---

<sup>85</sup> HES, Luboš. *Úvod do komfortu textilií*. Liberec: TUL, 2005. 109 s. s. 68.



Obr. č. 32 - Fotografie přístroje MO 18  
(foto autor)



Obr. č. 33 - Fotografie  
kruhové čelisti přístroje  
(foto autor)

**Princip:** Měří se tlak vody, jehož působení je vystaven zkoušený materiál. Tlak vody narůstá konstantní rychlostí a je úměrný výšce vodního sloupce. Při prvních známkách promoknutí na třech místech se odečítá výsledná hodnota. Tlak vody může působit na vzorek z lícni nebo rubní strany. Jedná se o destruktivní zkoušku.

**Velikost vzorků:** 19 x 19 cm

**Zkušební plocha:** 100 cm<sup>2</sup>

**Postup:** Před zkouškou je potřeba zásobník přístroje naplnit po rysku destilovanou vodou ze které se voda přečerpává do nádoby pod vzorkem a nastavit tlak vody čerpadlem na 80bar. Poté se testovaný vzorek upne do kruhové čelisti (obr. č. 33) lícem nahoru a navolí se rychlost zvyšování tlaku. Sleduje se chování tlaku vody a při proniknutí prvních tří kapek na povrch vzorku se testování ukončí a zjištěná hodnoty se zapíše.

Výsledky experimentu jsou uvedeny v příloze č. 9.

## 2.4.2. Měření elektronovým mikroskopem a systémem DSC

Z důvodu požadavku na optická porovnání vlivu účinků pracích cyklů a vnějšího klimatu u vzorků takto zatížených oproti vzorkům původním se realizovala mikroskopická měření na rastrovacím elektronovém mikroskopu.

Aby mohly být porovnány údaje o materiálovém složení garantované výrobcem, proběhla měření pomocí metody diferenční kompenzační kalorimetrie na přístroji DSC.

### 2.4.2.1. Rastrovací elektronový mikroskop

**Typ přístroje:** VEGA TS 5130 (obr. č. 34)

#### **Technické parametry přístroje:**

Rozlišení 3,5nm

Zvětšení 20 - 500 000

Urychlovací napětí 0,5 až 30kV

Optický systém Přímé žhavené W katoda

Elektromagnetické centrování

Dvojice kondenzorů Pomocný objektiv (mezičochka) se svým centrovacím systémem

Osmipólový stigmátor

Dvoustupňové rastrovací cívky

Objektiv

Stolek vzorku Typ excentrický

Pohyby: X = 40mm; Y = 24mm; Z = 27mm;

Z' = 6mm

Rotace 360° kontinuálně

Náklon -90° až +90°

Vakuový systém Rotační vývěva

Turbomolekulární vývěva

Doba pro dosahovaný tlak: 3min

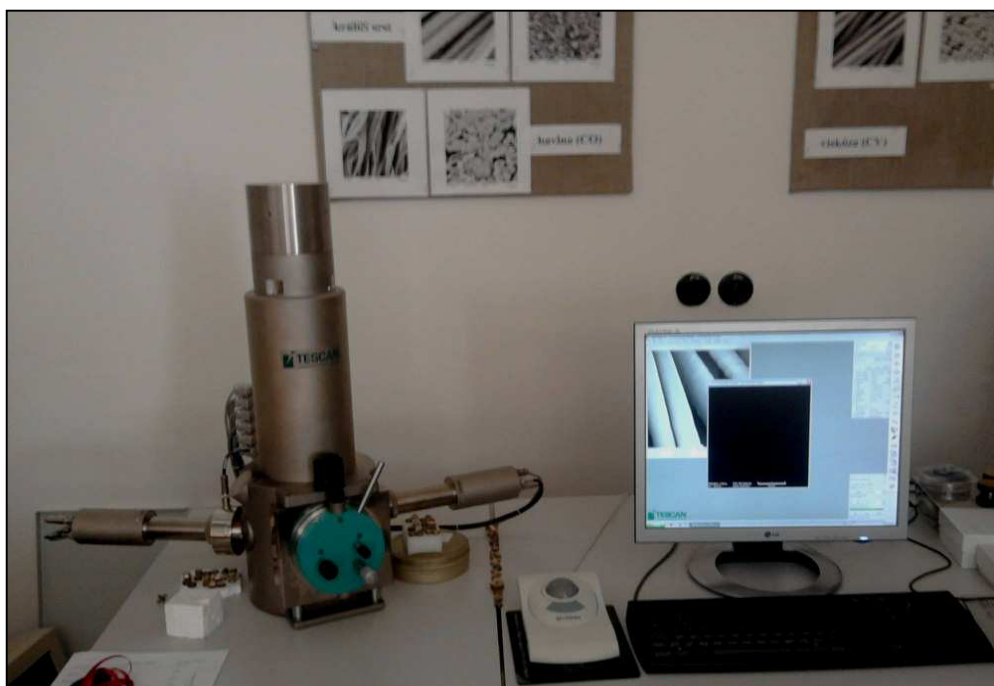
Typický dosahovaný tlak:  $5 \times 10^{-3}$ Pa

Řídící počítač Dostupný hardware s potřebným softwarem

**Princip:** Přístroj pracuje na principu interakce úzkého svazku



elektronů povrchem pozorovaného vzorku. Paprsek elektronů je emitován žhavenou katodou, urychlován v elektronové trysce a dále pomocí elektromagnetických čoček usměrňován a rozmítán po povrchu pozorovaného objektu a současně na stínítku přístroje. Po dopadu na předmět dochází k jejich částečnému odrazu – rozptylu a dále k uvolnění fotonů a sekundárních elektronů, které po zesílení modulují jas původního elektronového svazku na monitoru a vytvářejí tak obraz povrchu. Vzorky se pro zamezení nabíjení jejich povrchu opatřují iontovým naprašováním vrstvičkou zlata v přístroji SCD 030 (obr. č. 35) firmy BALZERS UNION. Tloušťka vrstvy se pohybuje v řádech 10 nm. Metoda vyniká rozsahem zvětšení, vysokou rozlišovací schopností, hloubkou ostrosti a plasticitou obrazu<sup>86</sup>.



Obr. č. 34 - Fotografie rastrovacího elektronového mikroskopu  
(foto autor)

<sup>86</sup> <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/?q=cs/rem>



Obr. č. 35 – Fotografie přístroje SCD 030  
(foto autor)

#### 2.4.2.2. DSC – Diferenční kompenzační kalorimetrie

Tato měřicí metoda spadá do skupiny experimentálních postupů termické analýzy, která sleduje změny vlastností zkoumaného materiálu v závislosti na čase nebo teplotě.

Rozlišují se tyto metody DSC:

- s kompenzací příkonu a
- tepelného toku

**Přístroj:** DSC (obr. č. 36 a 40)

##### Technické parametry přístroje:

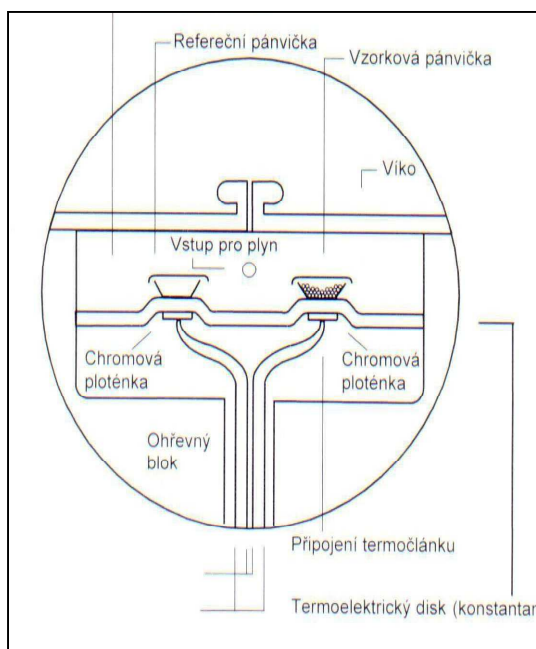
Teplotní rozsah pece	-120°C až 450°C
Teplotní přesnost	0,1°C
Rychlost ohřevu/chlazení	0,1 K/min.
Chladicí teplo	ze 450°C na 100°C za 5 minut z 25°C do -120°C za 12 minut
Metoda chlazení	integrální chladicí komora s cirkulací kapaliny nebo chladicího plynu
Nástroj ovládání	osobní počítač
Přídavné zařízení	tlaková láhev s dusíkem firmy Minichiller



**Princip:** Při této metodě se vzorek podrobuje lineárnímu ohřevu a plynule se měří rychlost tepelného toku, která je úměrná okamžitému měrnému teple<sup>87</sup>.

**Postup:** Samotnému měření předchází příprava vzorků, jehož hmotnost a rozměry ovlivňují tepelný tok mezi ním a okolím. K dosažení reprodukovatelných výsledků měření byly zpracovány vzorky v optimálním rozmezí vahových hodnot od 5 až do 10mg. Hmotnost zkoumaného materiálu byla vždy zjištěna z rozdílu hmotnosti samotného hliníkového pouzdra (obr. č. 38) a hmotnosti zkoumaného udusaného a zapouzduřeného materiálu. K vážení byly použity laboratorní váhy (obr. č. 37) a k zalisování textilního vzorku do hliníkového pouzdra posloužil mechanický lis (obr. č. 39).

Takto připravený vzorek se vložil na jednu chromovou ploténku do vzorkové komory a na tu druhou protějšší, se umístil vzorek srovnávací. Po uzavření vzorkové komory se do komory vpustil dusík. Do softwaru počítače byla zadána vstupní data - hmotnost vzorku, počáteční teplota, konečná teplota, rychlost ohřevu a chlazení, doba trvání izotermie. Po spuštění programu probíhá měření a záznam termoanalytické křivky.



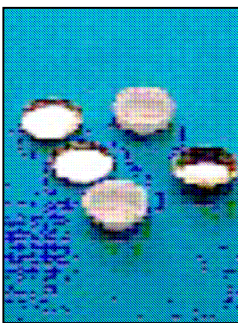
Obr.<sup>88</sup> č. 36 - Popis přístroje DSC

<sup>87</sup> VANÍČEK, Jiří. *Metody termické analýzy 1*. Liberec: TUL, 2005. kap. 4, Diferenční termická analýza (DTA) a diferenční scanovací kalorimetrie (DSC) .

<sup>88</sup> VANÍČEK, Jiří. *Metody termické analýzy 1*. Liberec: TUL, 2005. kap. 4, Diferenční termická analýza (DTA) a diferenční scanovací kalorimetrie (DSC) .



Obr. č. 37 - Fotografie  
laboratorních vah  
(foto autor)



Obr. č. 38 -  
hliníková pouzdra  
(foto autor)



Obr. č. 39 - Fotografie  
mechanického lisu  
(foto autor)



Obr. č. 40 - Fotografie přístroje DSC  
(foto autor)

## 2.5. Anketní sběr informací

**Anketa** je nesystematický průzkum názorů dotazem u obvykle malé skupiny respondentů, kteří nesplňují statistická kritéria<sup>89</sup>.

**Dotazník** je strukturovaný sled otázek, sloužící pro sběr a vyhodnocení dat v podobě názorů a fakt<sup>90</sup>.

Důvodem vzniku dotazníku bylo zjistit, jak je oděvní stejnokroj posuzován a vnímán vlastními nositeli, tedy oslovenými respondenty z řad příslušníků Celní správy ČR. Snahou dotazníku bylo získat porovnatelná a relevantní data (příloha č. 12), byť výsledky nelze považovat za reprezentativní a kvantitativní v porovnání s prováděním odborných průzkumů.

Zmapované názory a požadavky získané odpověďmi na otázky umožnily prakticky dokreslit oblast komfortu při nošení uniforem. Výsledky ankety (příloha č. 12) hodnotí spokojenost oslovených při užívání výstrojních součástí a současně vypovídají o tom, proč zvýšit konkrétní užité vlastnosti stejnokroje.

Anonymní dotazník je zpracován v písemné podobě, obsahuje soubor 15 otázek (příloha č. 11) a v závěru poděkování za vypracování.

Vlastnímu rozdělení anketních formulářů předcházelo obeznámení oslovených s významem a přínosem odpovědí. Na konec byly vzorku dotázaných sděleny stručné pokyny k vyplňování.

Otázky použité v dotazníku jsou souhrnem tří okruhů. První z nich člení dotázané dle pohlaví, věku pracovního zařazení a odpracovaných hodin v týdenním fondu. Druhý mapuje, které druhy služební výstroje jsou respondenty nošeny. Třetí zkoumá komfort při nošení uniformy. Těmito dotazy se hodnotí - subjektivní pocit pohodlí při užívání, při vykonávání konkrétních činností, pravidelnost údržby, důležitost materiálového složení, negativní vlivy údržby a nošení, opakovatelnost pořízení profesního oděvu z důvodu poškození a nevyhovující vlastností, na závěr dávají prostor námětům v případě, že příslušníci uvítají razantní změnu stejnokroje. Ankety se zúčastnili respondenti z Královéhradeckého kraje, z toho největší podíl oslovených vykonává službu na Celním úřadě v Trutnově.

---

<sup>89</sup> <http://cs.wikipedia.org/wiki/Anketa>

<sup>90</sup> <http://www.dotaznik-online.cz/>

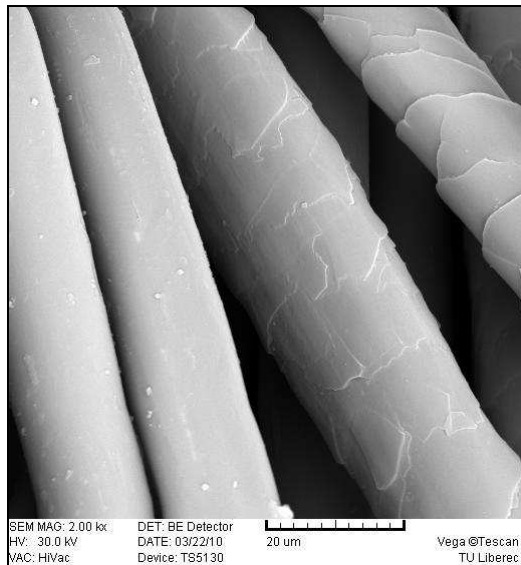
### 3. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

#### 3.1. Materiály stejnokroje

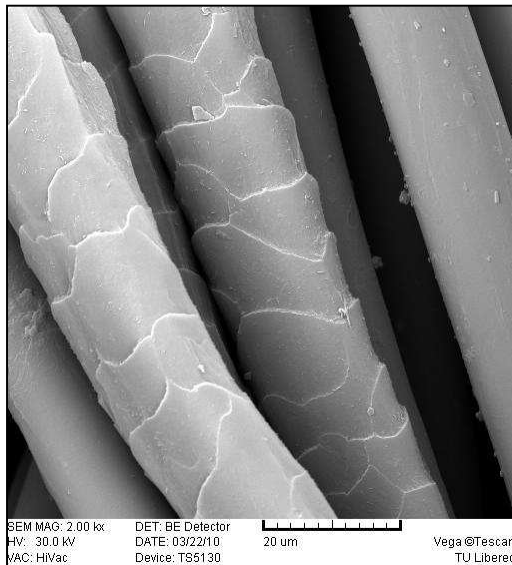
##### Paropropustnost

Princip, způsob měření a klasifikace naměřených hodnot popisuje podkapitola 2.4.1.1.

##### Kalhoty



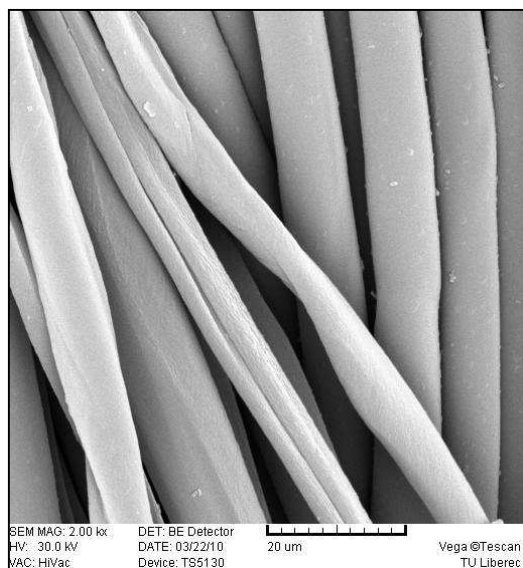
Obr. č. 41 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu původní-nepraný vzorek-líc (zv. 2000x)



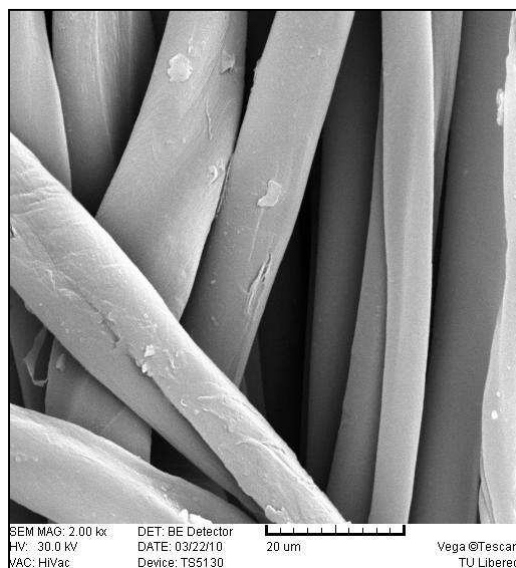
Obr. č. 42 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu praný vzorek-líc (zv. 2000x)

Snímky z elektronového rastrovacího mikroskopu (obr. č. 41 a 42) jasně ukazují, že nedošlo ke zjevným změnám či poškozením povrchu vláken vzorku 10x praného oproti vláknům původního vzorku tj. nepraného. Lze si povšimnout šupinkovitého povrchu charakteristického pro vlněné vlákno.

## Košile



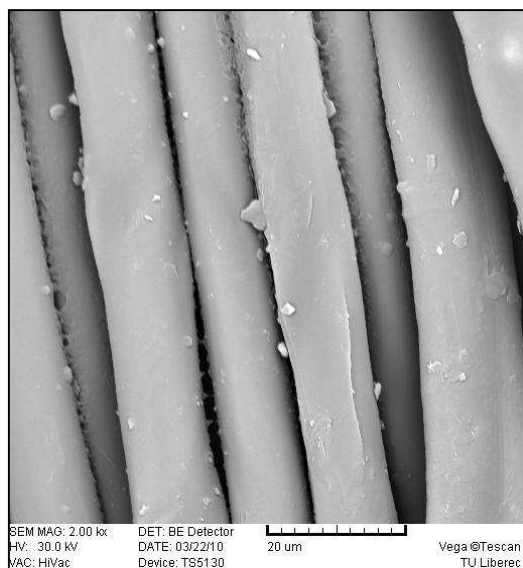
Obr. č. 43 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu původní-nepraný vzorek-líc (zv. 2000x)



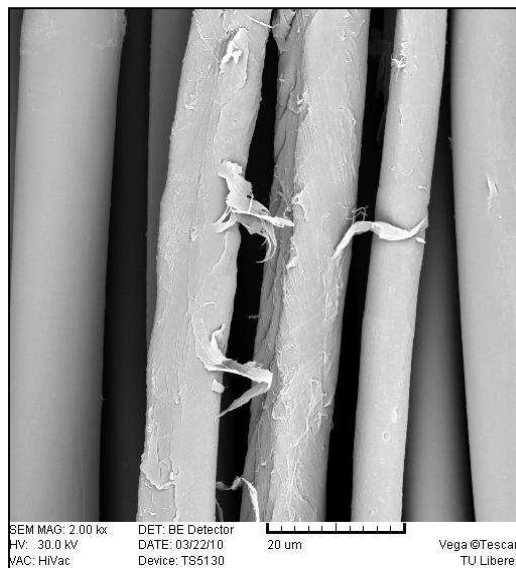
Obr. č. 44 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu praný vzorek-líc (zv. 2000x)

Mikroskopický pohled na povrch materiálu košile (obr. č. 43 a 44) napovídá o tom, že opět obdobně jako u předešlé výstrojní součástky, nedošlo vlivem údržby k narušení struktury povrchu vláken. Je zde vidět stužka bavlněného vlákna i hladký povrch syntetického polyesterového vlákna.

## Bunda - vrchový materiál



Obr. č. 45 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu původní-nepraný vzorek-líc s vodoodpudivou úpravou (zv. 2000x)

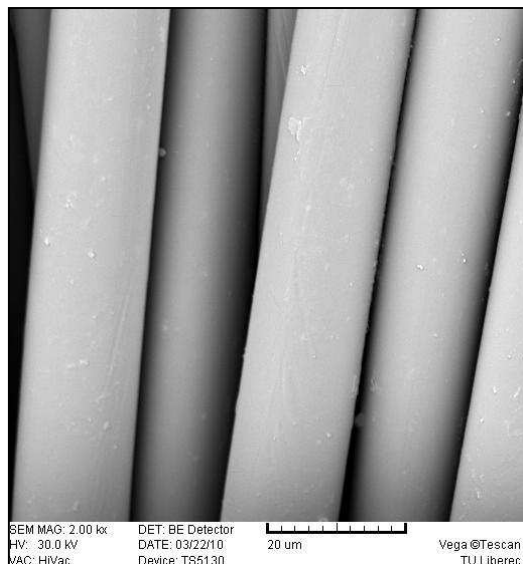


Obr. č. 46 - Mikroskopický pohled na broušený povrch materiálu praný vzorek-líc (zv. 2000x)

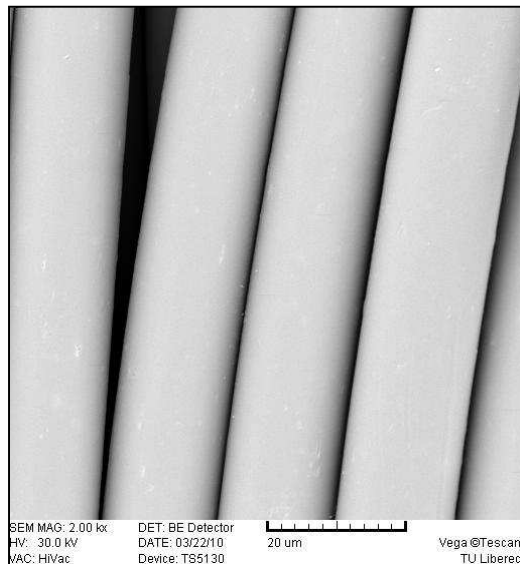


Obr. č. 46 znázorňuje broušený povrch lícní strany 10x praného materiálu. Na obr. č. 45 je patrný impregnovaný povrch vodoodpudivou úpravou - silitex.

#### Bunda - podšívkový materiál



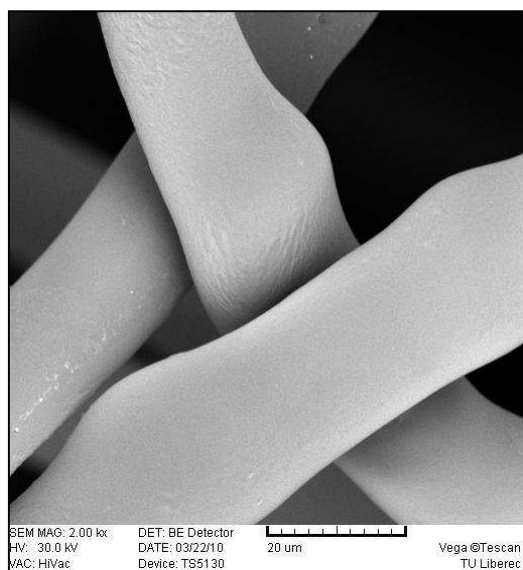
Obr. č. 47 - Mikroskopický pohled na materiálu původní-nepraný povrch vzorek-líc (zv. 2000x)



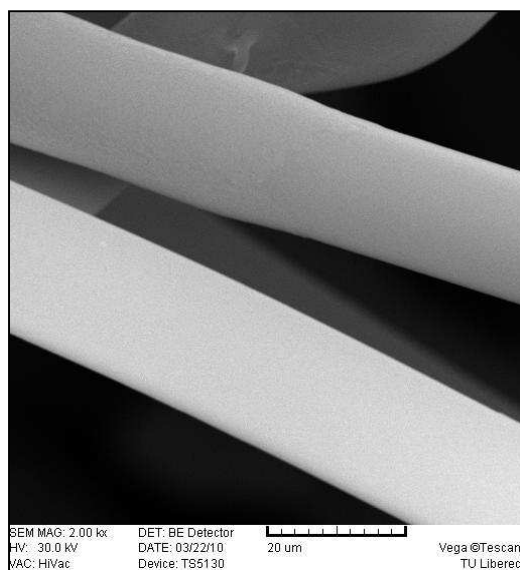
Obr. č. 48 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu praný vzorek-líc (zv. 2000x)

Na obou fotografiích (obr. č. 47 a 48) jsou vidět nepoškozená polyesterová vlákna, která vzájemným provázáním v osnově i útku tvoří tkaninu podšívkového materiálu.

#### Bunda - výplňové rouno



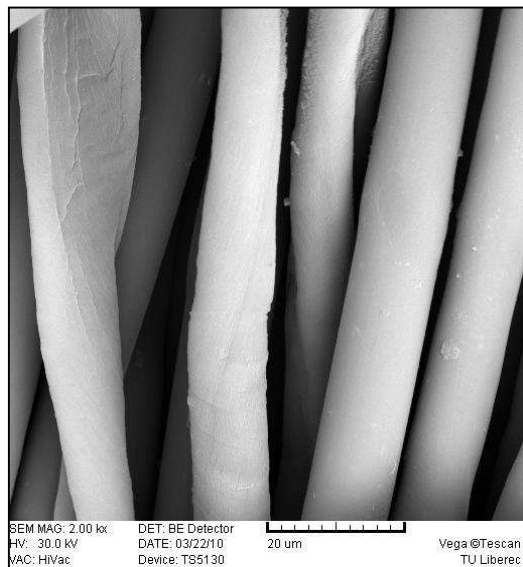
Obr. č. 49 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu původní-nepraný vzorek-líc (zv. 2000x)



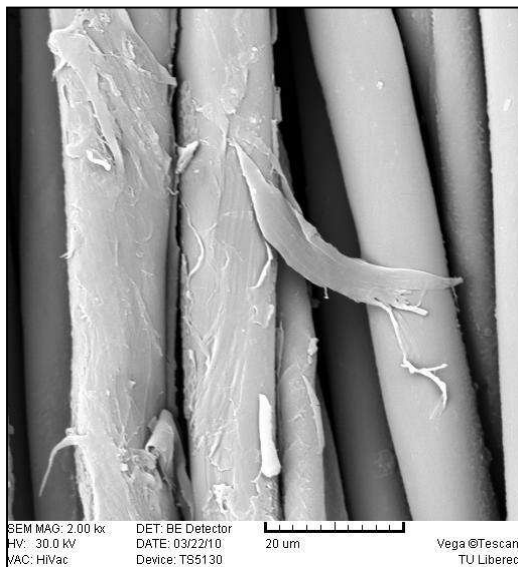
Obr. č. 50 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu praný vzorek-líc (zv. 2000x)

Stejně jako u předchozích mikroskopických snímků je i výplňové rouno tvořeno polyesterovými vlákny. Přiblížení je 2000x.

### Kombinéza



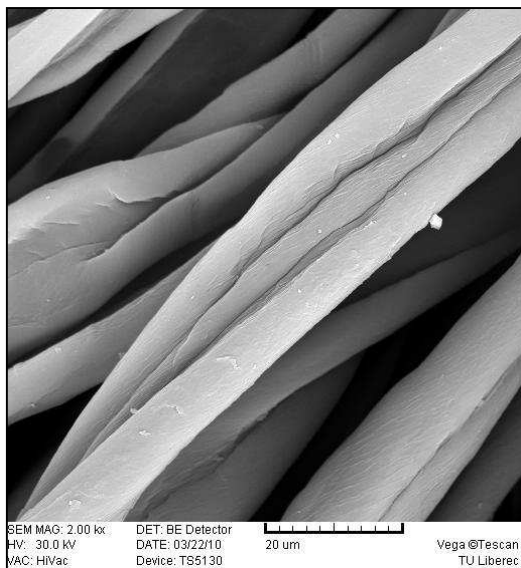
*Obr. č. 51 - Mikroskopický pohled  
na povrch materiálu původní  
-nepraný vzorek-líc (zv. 2000x)*



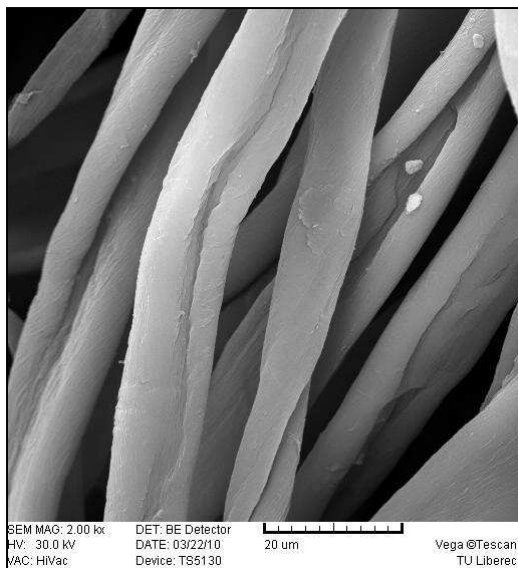
*Obr. č. 52 - Mikroskopický pohled  
na broušený povrch materiálu praný  
vzorek-líc (zv. 2000x)*

Obrázek č. 51 znázorňuje vlákna na lícní straně vrchového materiálu kombinézy ve 2000x zv. Na fotografii obr. č. 52 je vidět povrch upravený broušením, který je impregnovaný vodoodpudivou úpravou.

## Triko



Obr. č. 53 - Mikroskopický pohled  
na povrch materiálu-původní  
nepraný vzorek-líc (zv. 2000x)



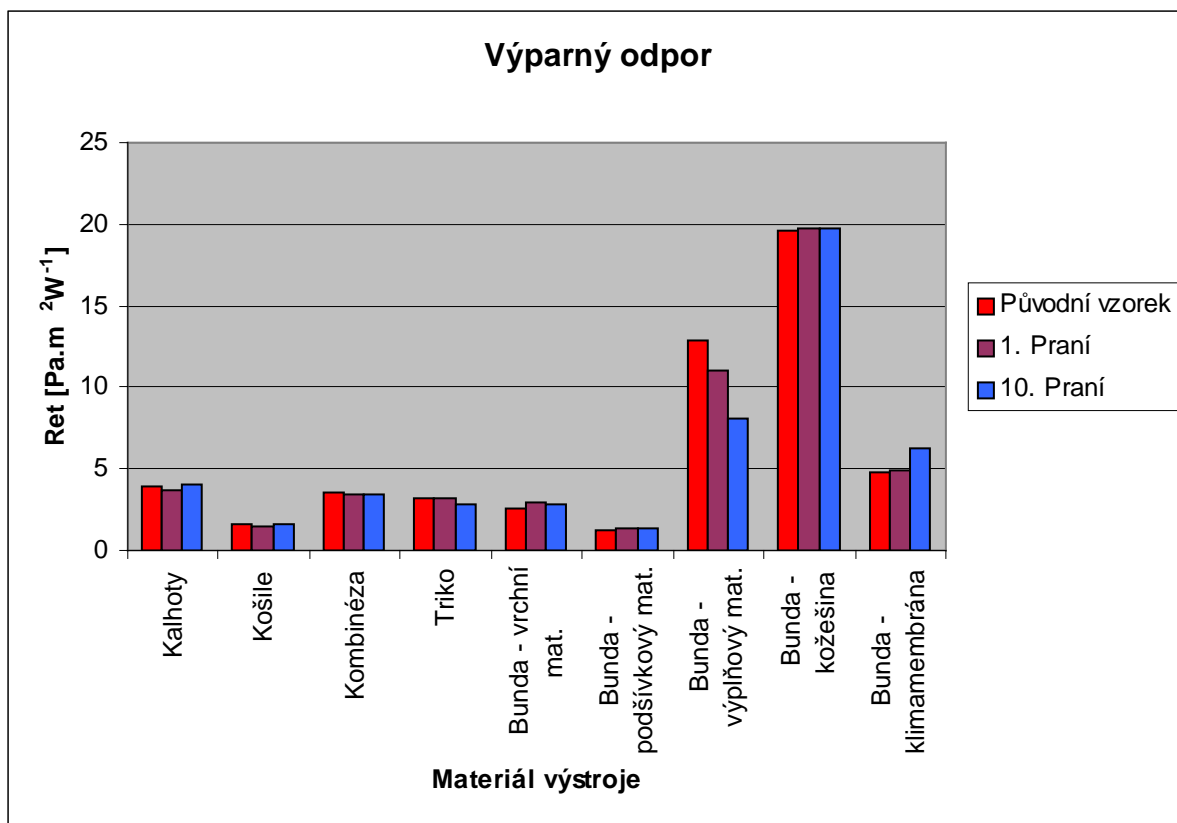
Obr. č. 54 - Mikroskopický pohled  
na povrch materiálu-praný  
vzorek-líc (zv. 2000x)

Z obrázků č. 53 a 54 je zřejmé, že se jedná o bavlněná vlákna charakteristická tvarem zkroucené stužky. Povrch praného materiálu se jeví nepoškozen.

Klasifikace propustnosti textilií pro vodní páry pro obě jednotky je dána dle platných norem ISO takto:

Ret< 6-velmi dobrá (nad 20 000g/m<sup>2</sup>/24hod)  
Ret 6-13- dobrá (9 000- 20 000g/m<sup>2</sup>/24hod)  
Ret 13-20-uspokojivá(5 000-9 000g/m<sup>2</sup>/24hod)  
Ret> 20-neuspokojivá (pod 5 000g/m<sup>2</sup>/24hod)





Obr. č. 55 - Graf výparného odporu

Výparný odpor [ $\text{Pa.m}^2\text{W}^{-1}$ ]				
Materiál výstroje	Původní vzorek	Praný vzorek		Klasifikace propustnosti vodních par dle stávajících norem ISO
		1. Praní	10. Praní	
Kalhoty	3,90	3,73	4,07	velmi dobrá
Košile	1,63	1,50	1,63	velmi dobrá
Kombinéza	3,57	3,43	3,40	velmi dobrá
Triko	3,13	3,13	2,87	velmi dobrá
Bunda - vrchní mat.	2,57	2,90	2,80	velmi dobrá
Bunda - podšívkový mat.	1,27	1,33	1,33	velmi dobrá
Bunda - výplňový mat.	12,90	11,03	8,07	dobrá
Bunda - kožešina	19,67	19,73	19,77	uspokojivá
Bunda - klimamembrána	4,73	4,87	6,30	velmi dobrá/dobrá

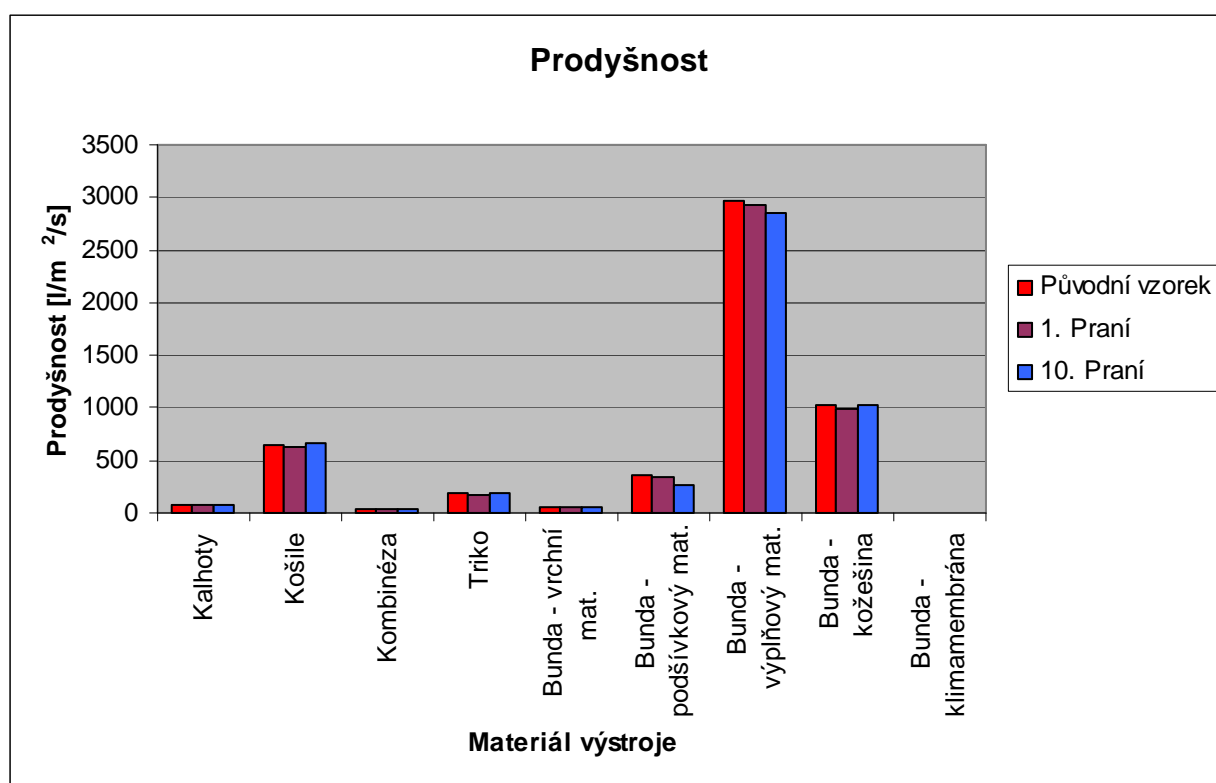
Obr. č. 56 - Tabulka hodnot výparného odporu a hodnocení Ret

Graf obr. č. 55 spolu s tabulkou obr. č. 56 znázorňují hodnoty odporu vůči vodním parám u materiálů pěti výstrojních součástí. Nejrazantnější změny nastaly u membránového materiálu, u něhož došlo ke zhoršení propustnosti vodních par, naměřené hodnoty u původního vzorku a 1x praného vykazovaly velmi dobré a téměř shodné výsledky propustnosti, 10-tým praním se však propustnost snížila a

byla klasifikována jako dobrá. Další změny, které nastaly vlivem praní, avšak s opačným výsledkem, se ukázaly u výplňového materiálu, kde zřejmě došlo vlivem mechanického působení při praní k rozvolnění struktury a tak se hodnoty paropropustnosti zvýšily. U zbývajících vzorků plošných textilií nedošlo k takovým rozdílům (nejvíce se pohybují maximálně v rozmezí  $0,27 \text{ Pa} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ), které by dle mého mínění stálo interpretovat.

### Prodyšnost

Postup testování, podstata zkoušky a hodnocení získaných dat je uvedeno v podkapitole 2.4.1.2.



Obr. č. 57 - Graf prodyšnosti

Prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]			
Materiál výstroje	Původní vzorek	Praný vzorek	
		1. Praní	10. Praní
Kalhoty	70,73	73,27	74,33
Košile	656,00	624,67	658,00
Kombinéza	42,23	36,87	37,93
Triko	195,67	174,00	184,00
Bunda - vrchní mat.	61,70	58,40	62,83
Bunda - podšívkový mat.	353,67	349,33	261,67
Bunda - výplňový mat.	2963,33	2933,33	2850,00
Bunda - kožešina	1023,33	995,00	1035,00
Bunda - klímamembrána	3,92	2,12	1,62

Obr. č. 58 - Tabulka hodnot prodyšnosti

Z grafického znázornění (obr. č. 57) a sumarizovaných výsledků měření (obr. č. 58) jsou jasně pozorovatelné rozdíly v propustnostech vzduchu u jednotlivých materiálů. Výplňové rouno, u kterého se projevilo snížení odporu vůči parám, vykazuje i vyšší hodnoty prodyšnosti, což se vzhledem ke struktuře vlákněné vrstvy termicky zpevněné pojivem dá očekávat. U tří materiálů z nichž se skládá bunda došlo ke snížení prodyšnosti; jedná se o podšívkový materiál, výplňové rouno a membránu. U zbývajících dvou materiálů se prodyšnost nepatrně zvýšila, obdobně jako u materiálu pro výrobu kalhot a košile. I materiál kombinézy a trika ukázaly nižší propustnost vzduchu. Hodnoty prodyšnosti mezi prvním a desátým praním se pohybují v rozmezí -4 a +1%. Z naměřených hodnot vyplývá, že praní se nepodílí přílišnou měrou na zhoršení fyziologických vlastností textilií stejnokroje.

Zkouška tlakem vody se u oděvních materiálů stejnokroje neprováděla. Povrch materiálu se pro zjištění přítomnosti vodoodpudivé úpravy, garantované výrobcem, zkropil pár kapkami vody, kterými se uvedená úprava potvrdila. Vzhledem k nepřítomnosti bariérové vrstvy soudím, že by byl povrch materiálu velmi rychle smočen, a tak se od provádění zkoušky odolnosti proti pronikání vody odstoupilo.

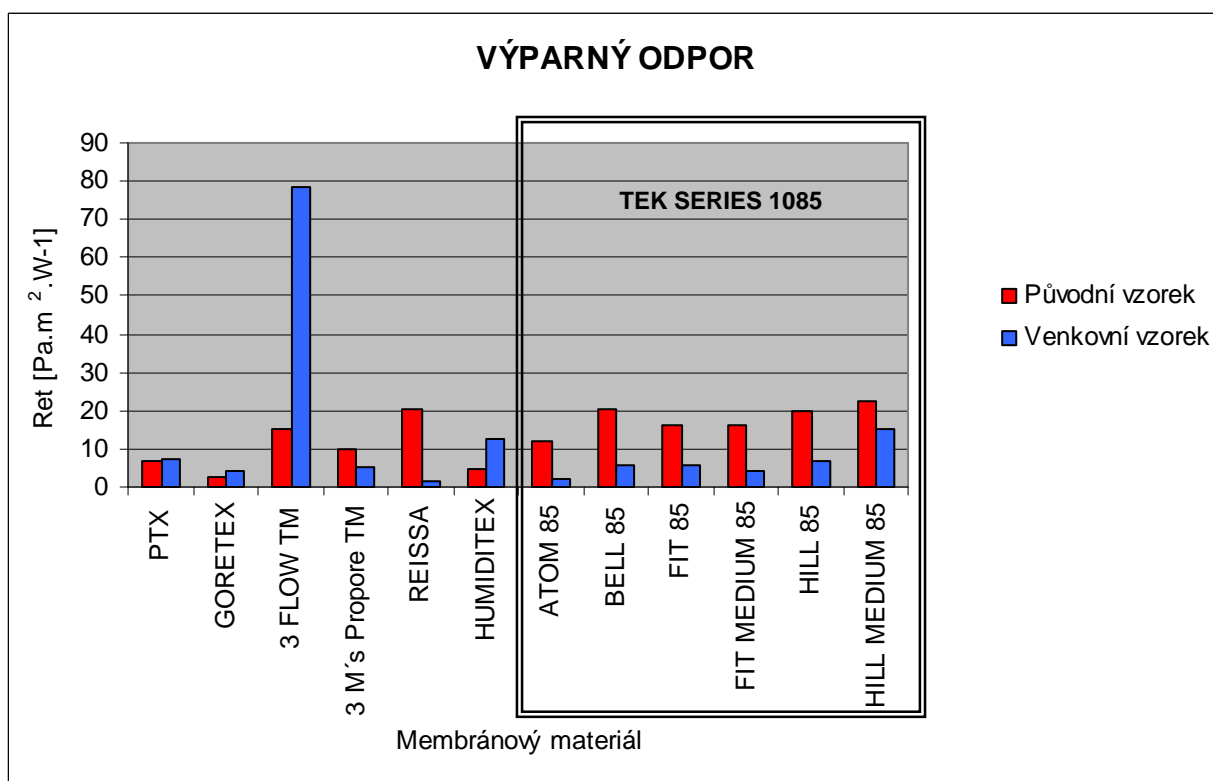
Podrobnější výsledky z měření fyziologických vlastností materiálů výstroje a jejich statistická vyhodnocení jsou zpracovány v přílohách č. 7, 8 a 10.

### 3.2. Membránové materiály

#### Paropropustnost

Schopnost propouštět vodní páry z vnitřku materiálu do vnějšího okolí a zároveň znemožnit prosakování vody vrchním materiálem je vlastností mikroporézních hydrofobních membrán.

Hydrofilní membrány naopak nejprve pot absorbují, dále ho rozvádí do vlastního materiálu a nakonec chemickou cestou transportují na vnější stranu.



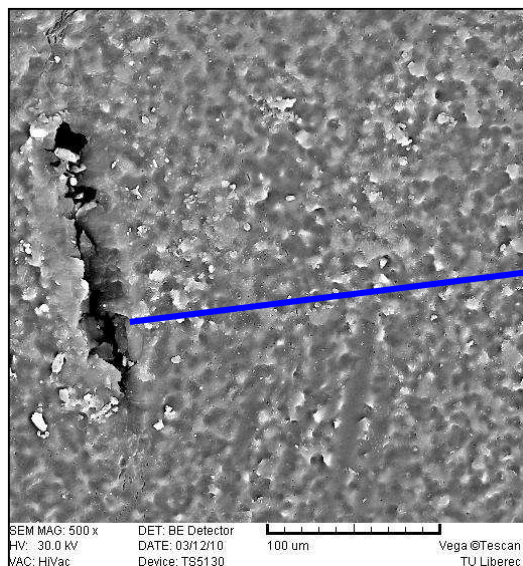
Obr. č. 59 - Grafické znázornění naměřených hodnot odporu proti vodním parám

Výparný odpor [ $\text{Pa}\cdot\text{m}^2\text{W}^{-1}$ ]		
Membránový materiál	Původní vzorek	Venkovní vzorek
PTX	6,67	7,23
GORETEX	2,80	4,23
3 FLOW™	14,93	78,73
3 M's Propore™	9,73	5,37
REISSA	20,47	1,43
HUMIDITEX	4,73	12,30
TEK SERIES 1085		
ATOM 85	12,03	2,33
BELL 85	20,53	5,83
FIT 85	16,10	5,83
FIT MEDIUM 85	16,07	4,27
HILL 85	19,73	6,93
HILL MEDIUM 85	22,67	15,17

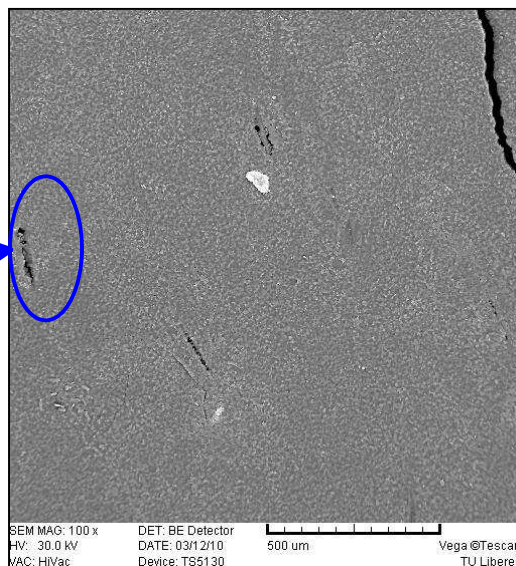
Obr. č. 60 - Tabulka ke grafickému znázornění viz obr. č. 59

Na obrázku č. 59 je grafické znázornění schopnosti zkoumaných membránových materiálů propouštět vodu po dlouhodobém vystavení náročným povětrnostním podmínkám. Z výsledků měření vyplynulo (viz obr. č. 60), že u materiálu PTX došlo ze všech membránových vzorků k minimálním změnám hodnot na rozdíl od hydrofobní porézní membrány 3FLOW™ (obr. č. 65), jejíž zatížený vzorek vykazuje pětinašobnou diferenci v poklesu funkčnosti oproti vzorku původnímu. Tím se potvrzuje skutečnost, že dochází k ucpávání mikropórů různými nečistotami. Jedná se o materiál z polyesteru barvený pravděpodobně disperzními barvivami. Působením slunečního záření, sytý odstín žluté barvy u tohoto laminátu úplně vybledl. K tomuto jevu ovšem došlo i u všech ostatních materiálů ze syntetických vláken.

Stejně tak jako u předešlé textilie, je patrný rozdíl naměřených hodnot mezi průvodním a venkovním vzorkem u dvouvrstvého laminátu REISSA, který činí dokonce až patnáctinásobek.



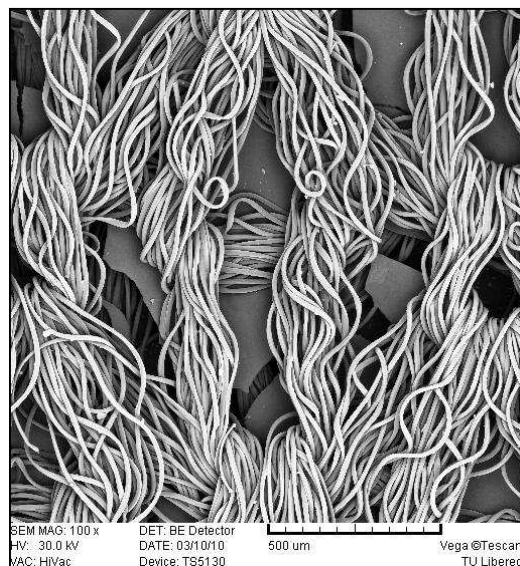
Obr. č. 61 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu REISSA venkovní vzorek-rub patrná prasklina (zv. 500x)



Obr. č. 62 - Mikroskopický pohled na povrch materiálu REISSA venkovní vzorek-rub známky poškození (zv. 100x)

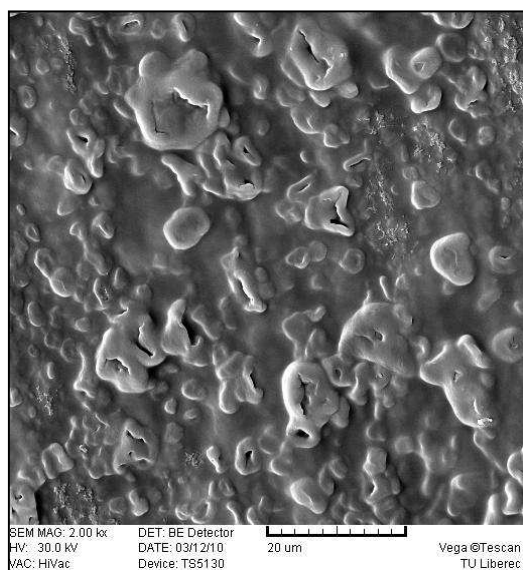
Na fotografiích obr. č. 61 a 62 pořízených elektronovým mikroskopem ve zv. 500x a 100x jsou zjevné praskliny hydrofilní membrány materiálu REISSA. Membrána díky účinkům slunečního záření zkřehla, ztratila elasticitu a i při nenáročném natažení materiálu viditelně rozpraskala a postupně se začala oddělovat od nosné látky, kterou je pletenina.

Dále je z grafu (obr. č. 59) a tabulky hodnot (obr. č. 60) patrné, že vzorky lze rozdělit na dvě skupiny. V první kategorii se propustnost média u většiny membránových textilií zlepšila a v té druhé zhoršila. Materiály připevněné v rámu se vlivem intenzity větru napínaly, tedy se mechanicky poškozovaly. Uspadnutí prostupu média je způsobeno celoplošným ztenčením či dokonce popraskáním membrány a jejím následným odlupováním. Velký vliv přisuzují UV záření, které způsobilo fotodegradaci vláken vrchového materiálu (vzorky materiálů REISSA obr. č. 61, 62 a řady TEK SERIES 1085 obr. č. 100, 102, 104, 106, 108, 109). Snazší propustnosti vzduchu přispívá i typ textilního nosiče, s kterým je membrána spojena - zda s pleteninou, tkaninou nebo netkanou textilií.

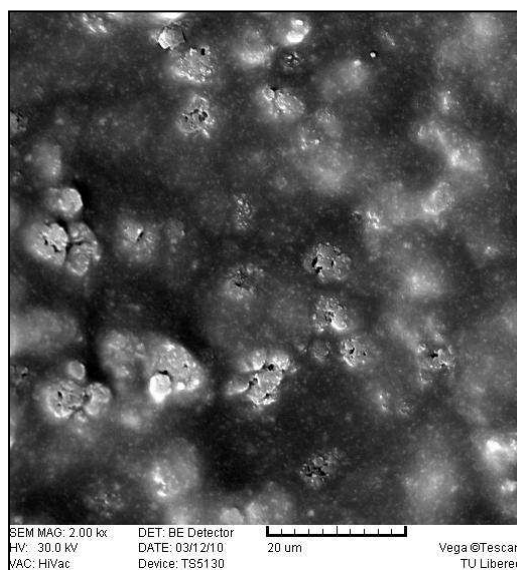


Obr. č. 63 - Mikroskopický pohled na strukturu povrchu  
ATOM 85-líc-venkovní vz. (zv. 100x)

Z obrázku č. 63 je patrné, že i u materiálu ATOM 85 hydrofilní membrány TEK SERIES 1085, došlo ke stejnému druhu poškození jako u předešlého membránového materiálu.



Obr. č. 64 - Mikroskopický pohled na  
strukturu povrchu GORETEX-rub  
původní vz. (zv. 2000x)



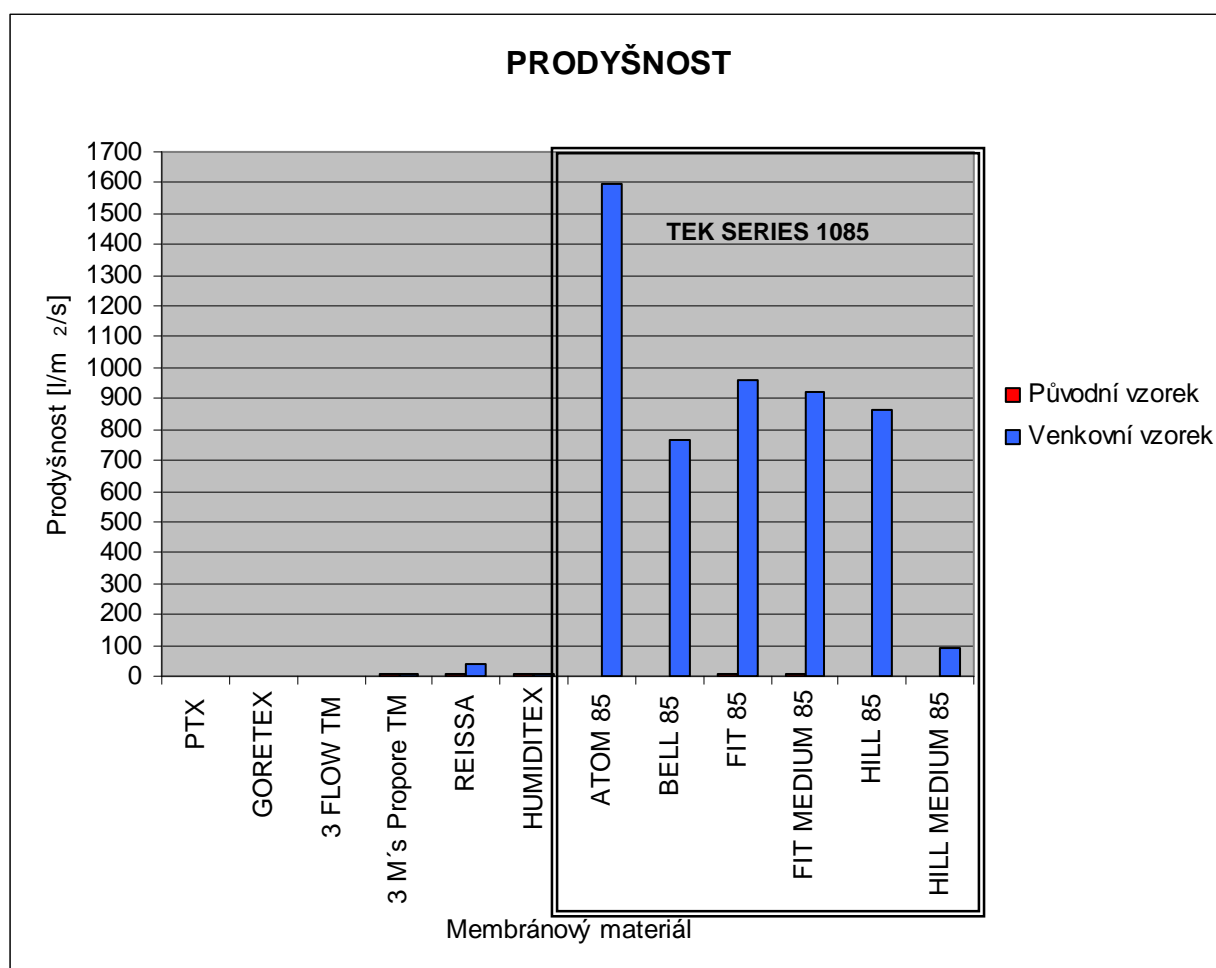
Obr. č. 65 - Mikroskopický pohled  
na strukturu povrchu 3FLOW™-rub  
původní vz. (zv. 2000x)

Mikropóry hydrofobní membrány GORETEX jsou rozpoznatelné ve 2000x zv. na fotografii obr. č. 64.

V případě hydrofobní membrány GORETEX, se potvrdilo deklarované ucpávání mikropórů zejména špínou, prachovými částicemi, což má za následek zvýšení odporu vůči vodním parám. Výsledky jednotlivých měření jsou uvedeny v příloze č. 7.

### Prodyšnost

Je schopnost plošné textilie propouštět vzduch. Spolu se vzduchem textilie propouští teplo a vlhko. Prodyšnost oděvu je ovlivněna parametry textilie.

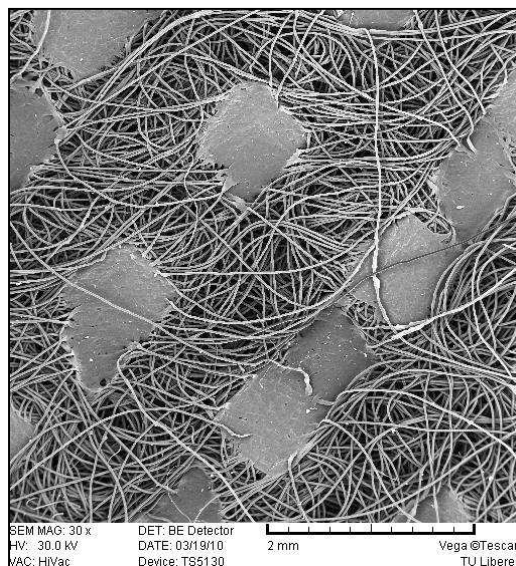


Obr. č. 66 - Grafické znázornění schopnosti propouštět vzduch



Prodyšnost [l/m <sup>2</sup> /s]		
Membránový materiál	Původní vzorek	Venkovní vzorek
PTX	—	—
GORETEX	—	—
3 FLOW <sup>TM</sup>	—	—
3 M's Propore <sup>TM</sup>	3,41	3,80
REISSA	3,27	39,63
HUMIDITEX	3,92	5,44
TEK SERIES 1085		
ATOM 85	1,26	1596,67
BELL 85	1,01	767,00
FIT 85	3,90	963,33
FIT MEDIUM 85	4,79	922,67
HILL 85	3,11	866,00
HILL MEDIUM 85	2,34	90,50

Obr. č. 67 - Tabulka ke grafickému znázornění viz obr. č. 66



Obr. č. 68 - Mikroskopický pohled na strukturu povrchu 3M's Propore<sup>TM</sup> -rub původní vz. (zv. 30x)

Tabulka (obr. č. 67) i graf (obr. č. 66) ukazují, že u tří vzorků chybí uvedeny výsledky měření (jedná se o PTX, GORETEX a 3FLOW<sup>TM</sup>). Průchod proudícího vzduchu skrz membrány byl nerealizovatelný, pravděpodobně z důvodů konstrukčního řešení materiálu, které účelně brání prostupu vzduchu.

U vzorku původního (obr. č. 68), nezatíženého podnebními vlivy, tak u vzorku vystaveného klimatickým podmínkám materiálu 3M's Propore<sup>TM</sup> se hodnoty téměř nezměnily. Velkou roly zde opět přisuzují zejména konstrukci a provedení laminátu; jedná se totiž o netkanou textilií potaženou mikroporézním filmem, navíc je textilní materiál v celé ploše perforován otvory.

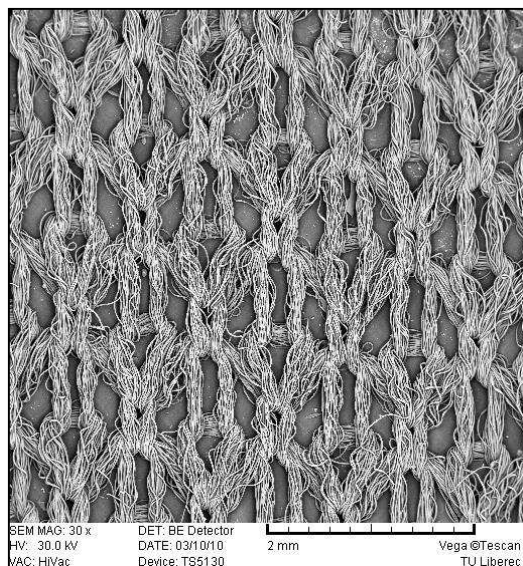
Dle hodnot z tabulky (obr. č. 67) je patrné, že i jeden ze zástupců hydrofilních membránových materiálů REISSA, vykazuje výsledky s obrovskými rozdíly mezi původním a venkovním vzorkem. K razantnímu zvýšení schopnosti propouštět vzduch, vedou opět rozsáhlé defekty ve struktuře laminátu. Zejména v těch místech, která odkrývají samotnou podkladovou pleteninu.

Minimální rozdíly ve výsledcích měření vykazuje textilní klímamebrána HUMIDITEX, jež se vyrábí nanášením polyuretanové pěny na rašlovou pleteninu tvořenou z polyesterových vláken (obr. č. 71).

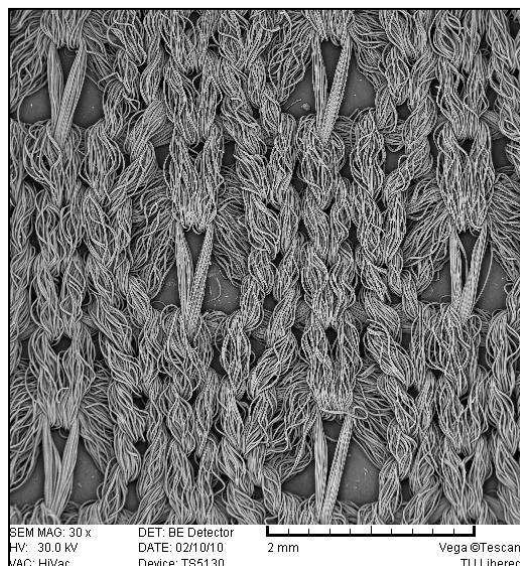
Venkovní vzorky s membránou řady TEK SERIES 1085 (obr. č. 72 a 73) se prezentují vysokými hodnotami prodyšnosti, která je ovlivněna i různým provedením pleteniny. Je však třeba říci, že důvod snazšího prostupu média je dán i plošnou hmotností, která je u vzorku ATOM 85 (obr. č. 69) nejnižší tj.  $174\text{g.m}^2$ . Dále je možné tyto materiály pro porovnání propustnosti setřídít dle technologie výroby. Rubní strany pletenin BELL 85, FIT 85 a HILL 85 jsou počesané. Patří mezi flísy s tepelně izolačními vlastnostmi. Vykazují přibližně obdobné hodnoty prodyšnosti při těchto plošných hmotnostech  $399\text{g.m}^2$ ,  $413\text{g.m}^2$  a  $392\text{g.m}^2$ .

Vzorek HILL MEDIUM 85 (obr. č. 70) nemá rub opatřen vlasovým povrchem. Pletený materiál je tvořen z 93% polyesterovými vlákny s třícípým hvězdicovým příčným průřezem (obr. č. 74) dodávající materiálu lesk a ze 7% PUR nánosem. Funkčnost propouštět vodní páry a vzduch se zvýšila u venkovního vzorku několikanásobně, byť v porovnání s ostatními textilními vzorky nejméně.

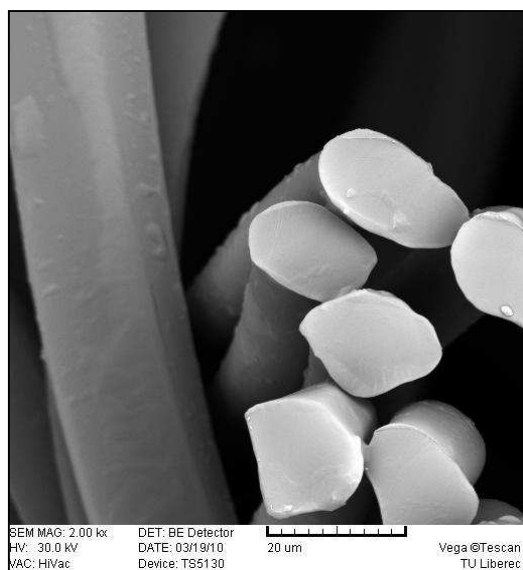
Dále bylo pomocí optické mikroskopie zjištěno, že vlákna materiálů HILL 85 a HILL MEDIUM 85 jsou matovaná -  $\text{TiO}_2$  ve hmotě vlákna, čímž se má ovlivnit odolnost vůči světlu.



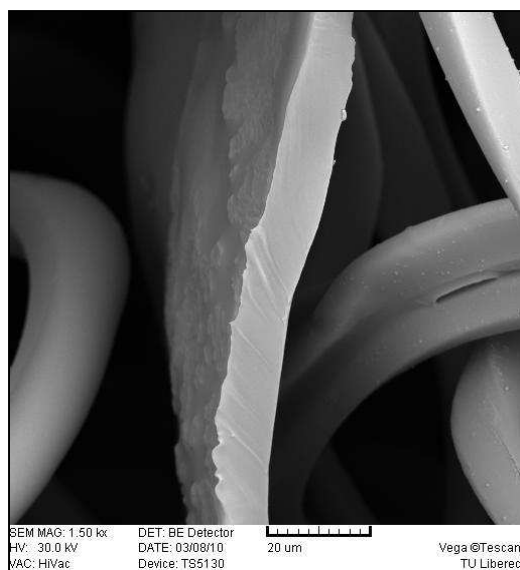
Obr. č. 69 - Mikroskopický pohled  
na povrch materiálu ATOM 85  
líc-původní vz.(zv. 30x)



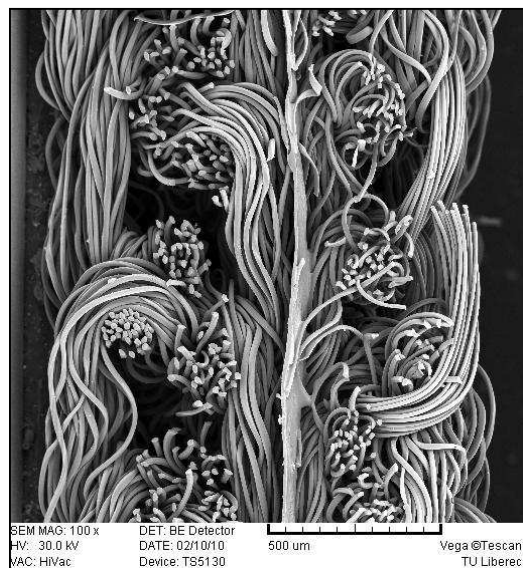
Obr. č. 70 - Mikroskopický pohled  
na povrch materiálu HILL MEDIUM 85  
líc-původní vz.(zv. 30x)



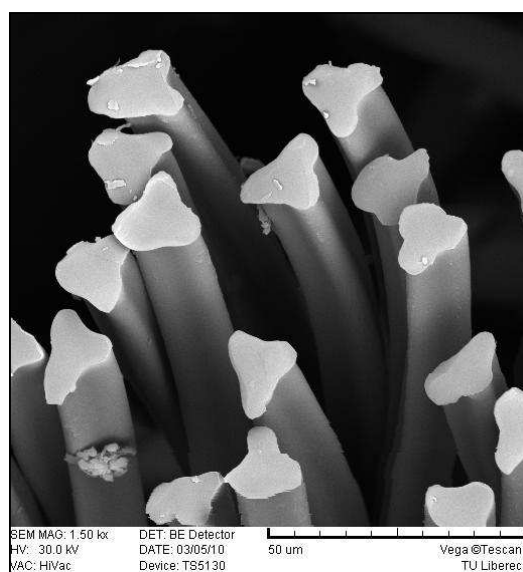
Obr. č. 71 - Mikroskopický pohled na  
vlákna materiálu HUMIDITEX  
původní vz. (zv. 2000x)



Obr. č. 72 - Mikroskopický pohled  
na membránu TEK SERIES 1085  
materiálu BELL 85 původní vz.  
(zv. 1500x)



Obr. č. 73 - Mikroskopický pohled-řez  
membrána materiálu FIT MEDIUM 85  
(zv. 100x)



Obr. č. 74 - Mikroskopický pohled-řez  
tvar profilovaných vláken materiálu  
HILL MEDIUM 85 (zv. 1500x)

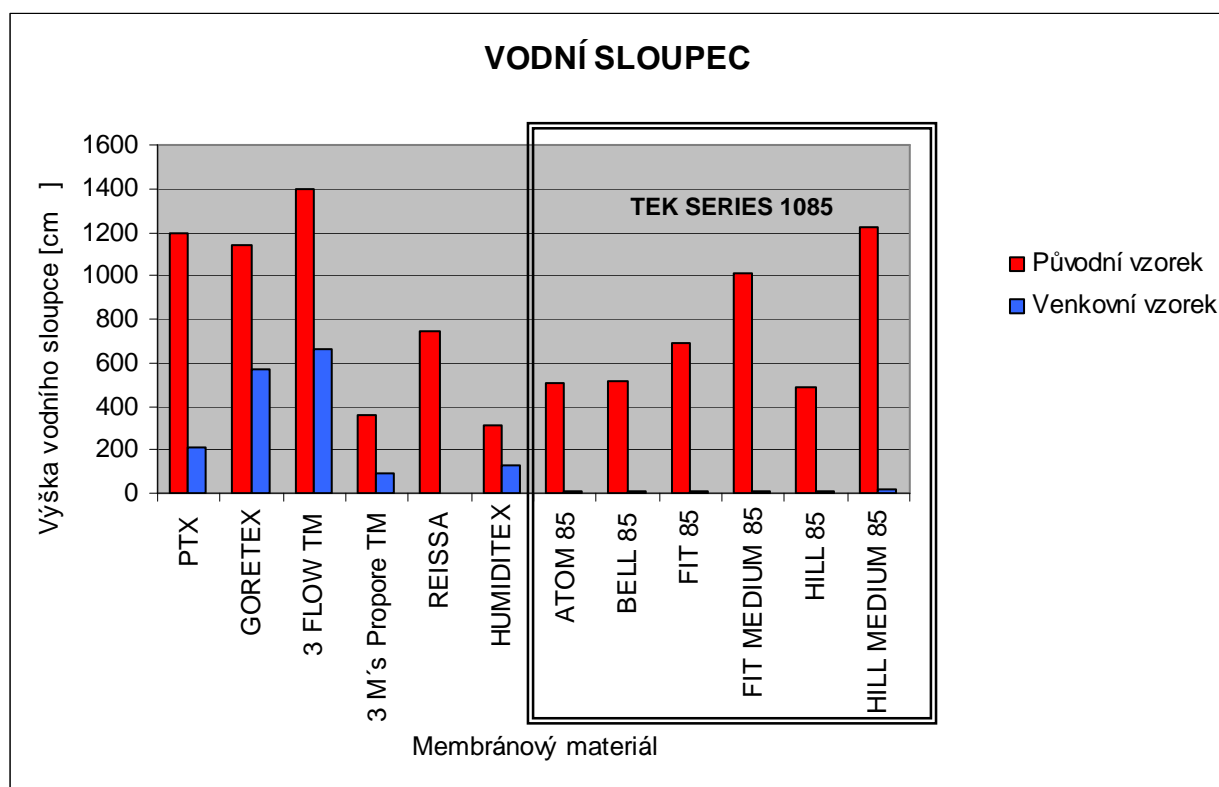
Experimentální data získaná testováním jsou prezentována v příloze  
č. 8.

## Nepromokavost

Plošné textilie, které odolávají propustnosti tlakové vody se považují za nepromokavé. Tato schopnost se vyjadřuje výškou vodního sloupce, kterou materiály udrží. Za ekvivalent nepromokavosti je brána výška vodního sloupce od 1500mm a výše. V praxi je patrná hranice od 5000mm výše, protože vlivem zatížení materiálu se odolnost proti pronikání vody snižuje.

Vzhledem k tomu, že se jedná o zkoušku destruktivní byla měření prováděna až na konec všech předešlých hodnocení fyziologických vlastností membránových materiálů.

Je potřeba upozornit na skutečnost, že nebyl proveden požadovaný počet měření, a to ani v minimální výši tří experimentů, u vzorků vystavených vlivům počasí. Bylo tak postupováno vzhledem k omezenému množství textilního materiálu. Jeden vzorek představuje vybraný druh textilie, který byl upnut do rámu a ponechán venkovnímu působení. Proto vyobrazení výsledků je možné považovat pouze za *ilustrativní*.

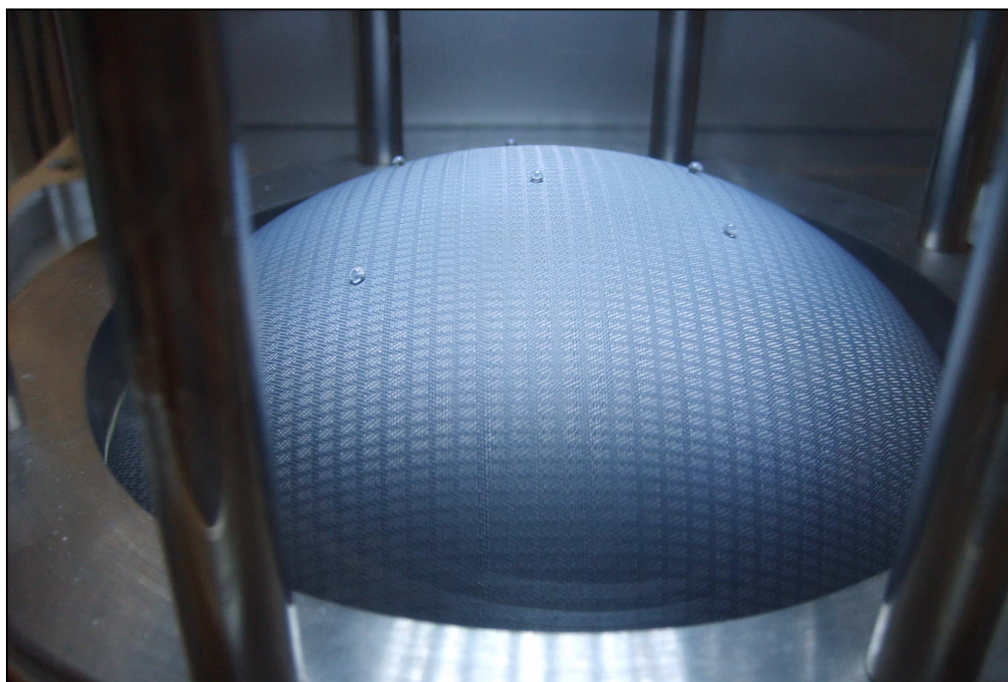


Obr. č. 75 - Grafické znázornění odolnosti proti pronikání vody

Nepromokavost výška vodního sloupce [cm]		
Membránový materiál	Původní vzorek	Venkovní vzorek
PTX	1195,53	210,90
GORETEX	1137,33	568,40
3 FLOW™	1395,43	666,10
3 M's Propore™	354,50	88,80
REISSA	744,70	0,00
HUMIDITEX	311,53	129,00
TEK SERIES 1085		
ATOM 85	509,57	5,70
BELL 85	512,40	4,80
FIT 85	691,30	7,70
FIT MEDIUM 85	1011,27	13,10
HILL 85	485,13	12,40
HILL MEDIUM 85	1222,83	16,70

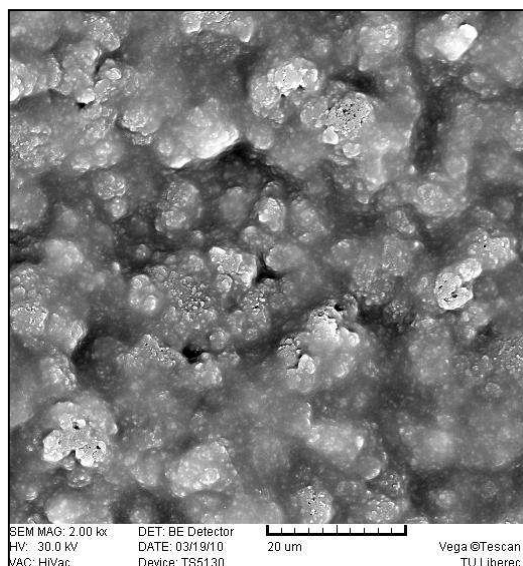
Obr. č. 76 - Tabulka ke grafickému znázornění viz obr. č. 75

Ze zobrazených údajů v tabulce (obr. č. 76) a grafického schématu (obr. č. 75) lze pozorovat, že původní vzorky materiálu PTX, GORETEX, 3FLOW™, FIT MEDIUM 85 a HILL MEDIUM 85 odolávají tlaku vodního sloupce do srovnatelné výšky cca 12m. Dále je zjevné, že u všech materiálů došlo k poklesu odolnosti promoknutí, byť jsou naměřené hodnoty z provedených experimentů vzhledem k počtu měření pouze názorné.

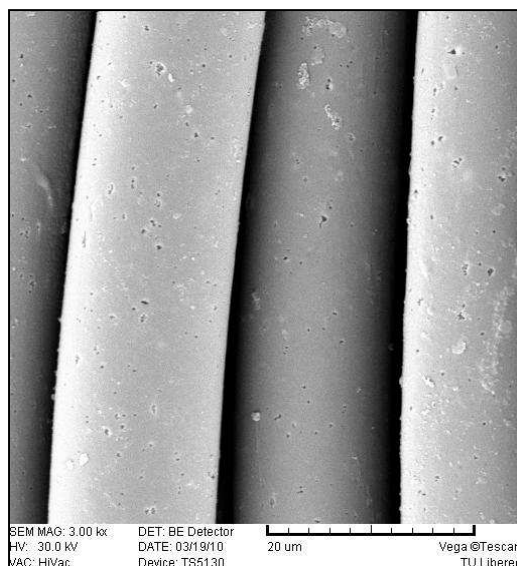


Obr. č. 77 - Fotografie - kapky na povrchu materiálu PTX lící strana původní vz. - testování tlakem vody (foto autor)





Obr. č. 78 – Mikroskopický pohled na povrch materiálu PTX rubní strana – vzorek nezatížený (zv. 2000x)



Obr. č. 79 – Mikroskopický pohled na poškozená PA vlákna materiálu PTX vlivem venkovního působení

Při testování vzorku tlaková voda působila na rubní stranu původního materiálu PTX (obr. č. 77). Na líci jsou vidět první prosakující vodní kapky. Povrch laminátu na rubní straně je znázorněn na fotografii obr. č. 78. Mikroskopický snímek (obr. č. 79) jasně ukazuje, že vlivem podnebí zejména kyselých dešťů, došlo k poškození polyamidových vláken. Patrným projevem jsou dírky ve vláknech.

U materiálu GORETEX venkovního vzorku došlo zvyšováním tlaku vody při dosažení hranice cca 6m k jeho protrhnutí (obr. č. 80). Povrch nejevil známky po orosení vodou a do doby prasknutí zůstal suchý. Pouze po obvodu vzorku upnutého do čelisti přístroje, začala voda prosakovat.

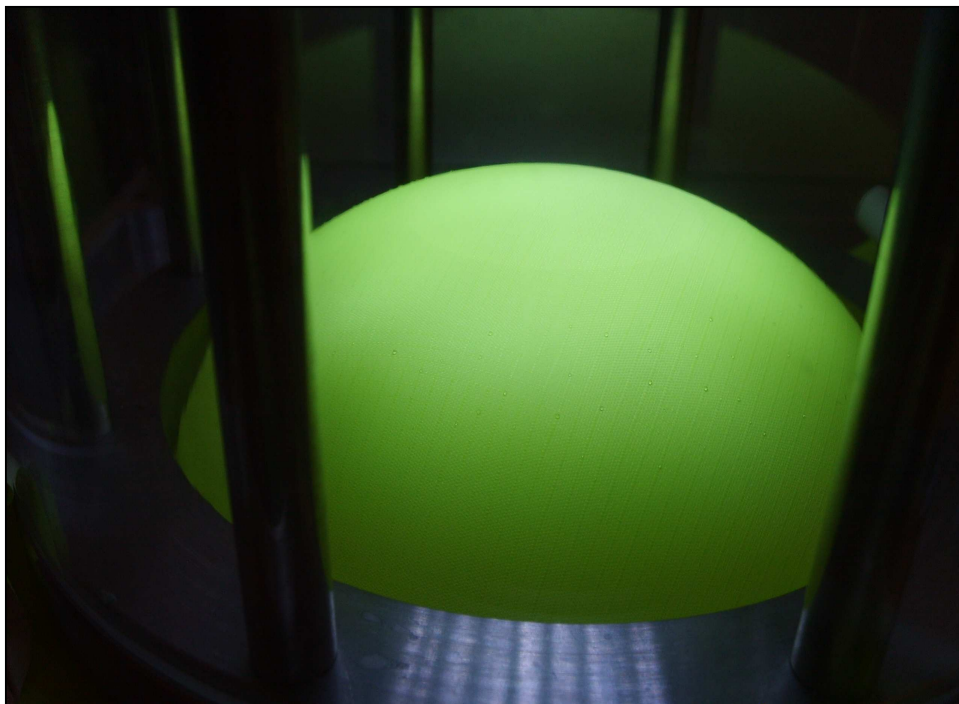
V místě destrukce je patrné popraskání membrány směrem od trhliny do plochy materiálu a oddělení páru syntetických nití vrchové tkaniny. Právě ve směru nitě podílející se na reliéfním vzhledu zkoušeného vzorku vede prasklina dlouhá 9,2 cm. Rozměr vzorku je 19 x 19 cm.



*Obr. č. 80 - Fotografie venkovního vzorku materiálu GORETEX  
při zkoušce nepromokavosti došlo k protržení (foto autor)*

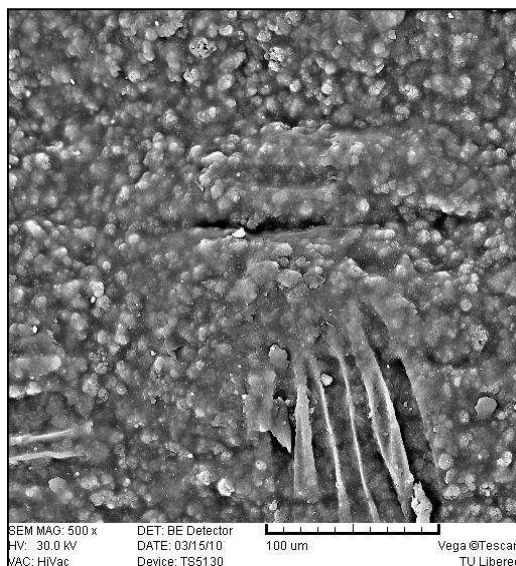
Naopak u vzorku nevystaveného venkovnímu klimatu, se povrch na lící straně jemně orosil a při pozorovaném poklesu tlaku vody se hodnota hydrostatické odolnosti zaznamenala. Po vyjmutí zkoumaného vzorku z čelisti přístroje a jeho usušení za běžných podmínek v topené místnosti bylo vizuálně zaznamenáno nabytí-vytažení membrány vlivem destruktivního působení.





*Obr. č. 81 - Fotografie povrchu materiálu 3FLOW™ -  
testování odolnosti proti pronikání vody  
- nezatížený vzorek - vodní mikrokapky*

Na původním vzorku membránové textilie 3FLOW™ (obr. č. 80) lze na povrchu lícu vrchní tkaniny pozorovat vodní mikrokapky a jeho postupné zvlhčování stoupáním vodní hladiny vlivem tlaku.



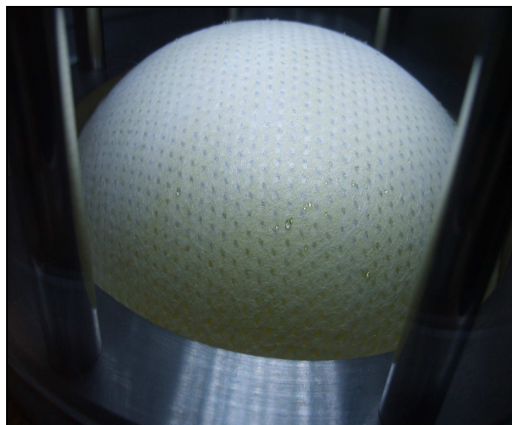
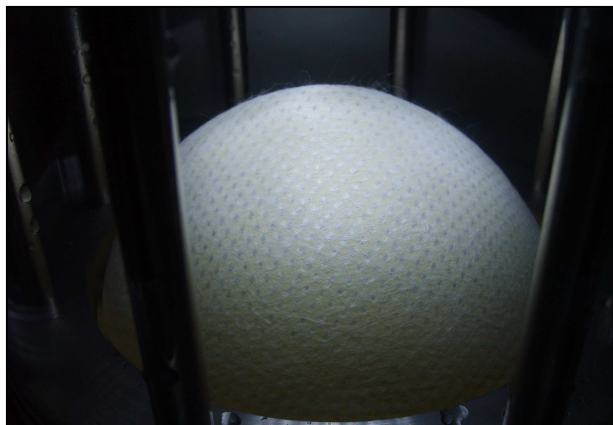
*Obr. č. 82 - Mikroskopický pohled  
na povrch materiálu 3FLOW™  
rubní strana - vzorek nezatížený*

Z obrázku č. 81 pořízeného elektronovým mikroskopem jsou na rubní straně patrné útvary vzhledem připomínající rýhování; jedná se o zesílenou nit provazující tkaniny obalenou laminátem a vystupující reliéfně na povrch materiálu.

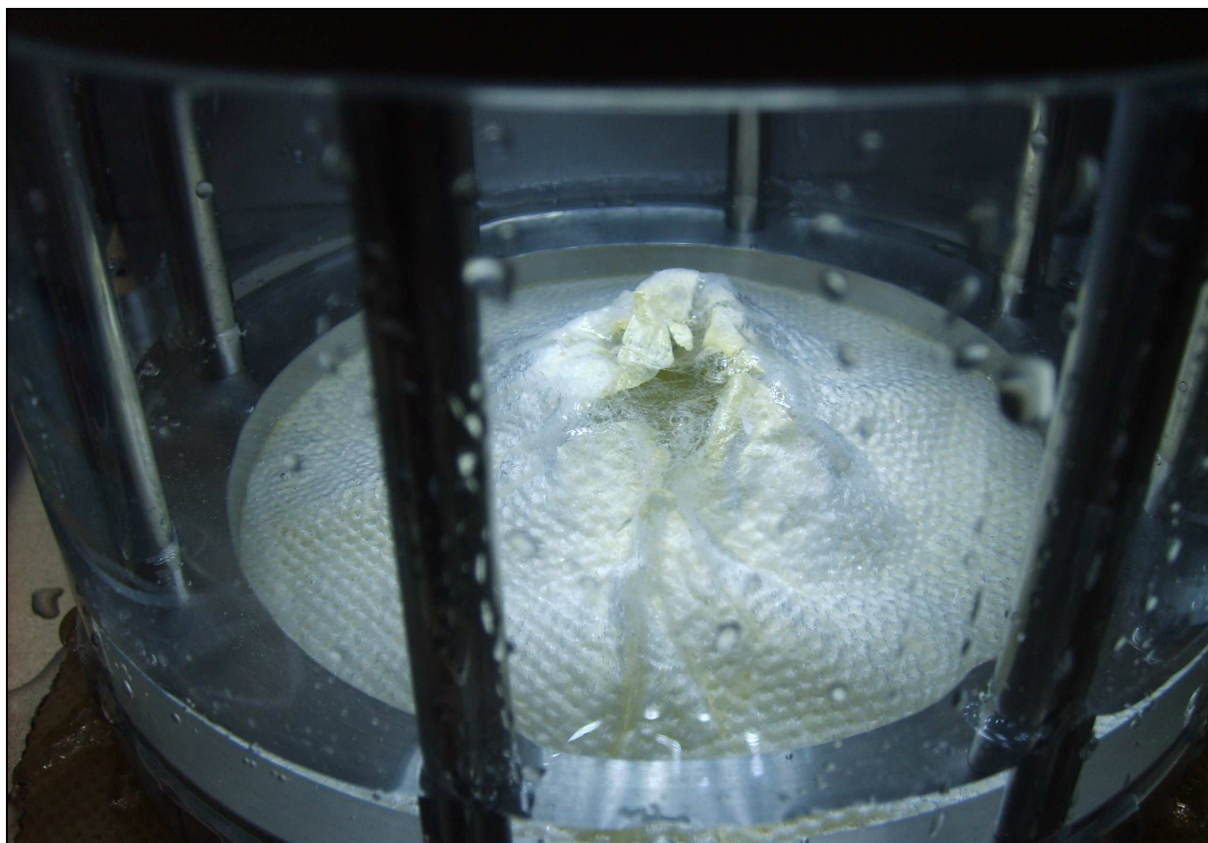


*Obr. č. 83 - Fotografie povrchu materiálu  
3FLOW™ - testování odolnosti proti  
pronikání vody - venkovní vzorek*

Z vizuálního porovnání předešlé fotografie (obr. č. 80) se záběrem na snímku (obr. č. 82) se dá říci, že se liší jednak barevností povrchu nosné tkaniny, kdy vlivem slunečního záření došlo k fotodegradaci a úplné ztrátě sytého odstínu (vyblednutí), a na stranu druhou je očividný rozdíl v propustnosti vody. Na již méně vystouplém povrchu textilie se vytvořily znatelně větší vodní kapky a je vidět i místo, kterým se začíná materiál promáčet.



č. 84 a č. 85 - Fotografie materiálu 3M's Propore™ - vypouknutí materiálu při hydrostatickém testování (foto autor)

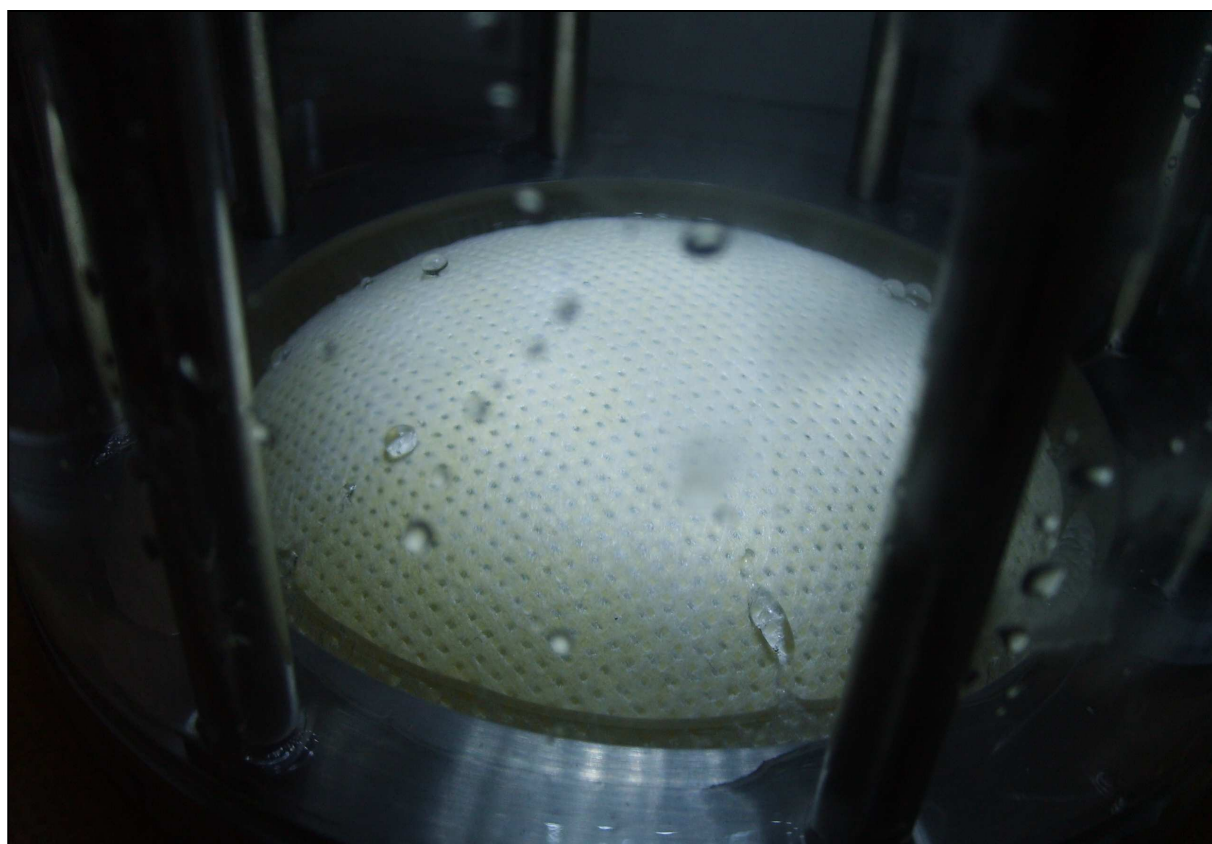


Obr. č. 86 - Fotografie materiálu 3M's Propore™ - deformace membrány vlivem tlaku vody (foto autor)

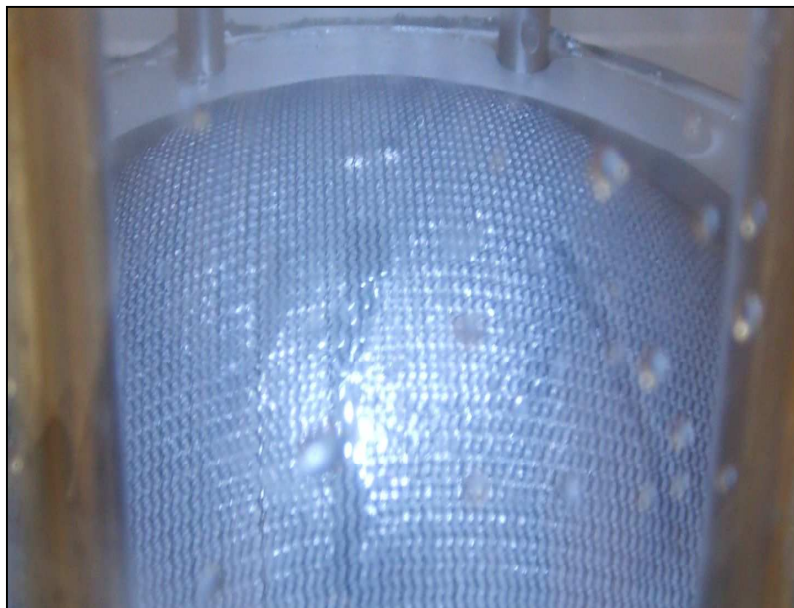
Obrázky č. 84 a 85 představují materiál zkušební vzorku 3M's Propore™. Na prvním z nich nelze vůbec pozorovat sebemenší orosení či promočení povrchu, a to i za předpokládaného vyplnění profilovaných otvorů vodou jejím postupným celoplošným prosakováním až na stranu svrchní netkané textilie. Lze však potvrdit fakt, že se vzrůstajícím tlakem se v maximálním bodě vypouknutí membránová



textilie protrhla. Suchý vzorek ukázal, že se membrána pnutím v místě destrukce cípovitě roztrhala a oddělila od svrchní vláknenné vrstvy, která byla zvyšováním tlaku vody rozvolněna. Fotografický snímek (obr. č. 87) přibližuje strukturu vláknenného povrchu, kterým prosakují v určitých místech velké kapky vody. V okrajích sevření čelistí se na textilním materiálu hromadí voda. Jedná se o venkovní vzorek, jež odolával podmínkám klimatu po dobu 40 dní. Schopnost membrány zadržovat vodu se též snížila.

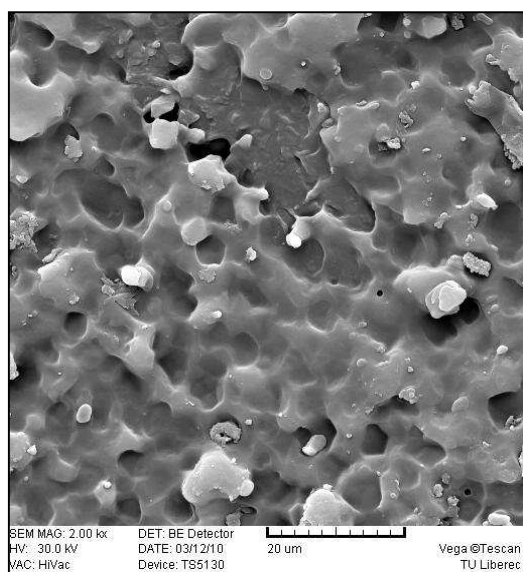


*Obr. č. 87 - Fotografie materiálu 3M's Propore<sup>TM</sup> - kapky na povrchu při tlakové zkoušce (foto autor)*

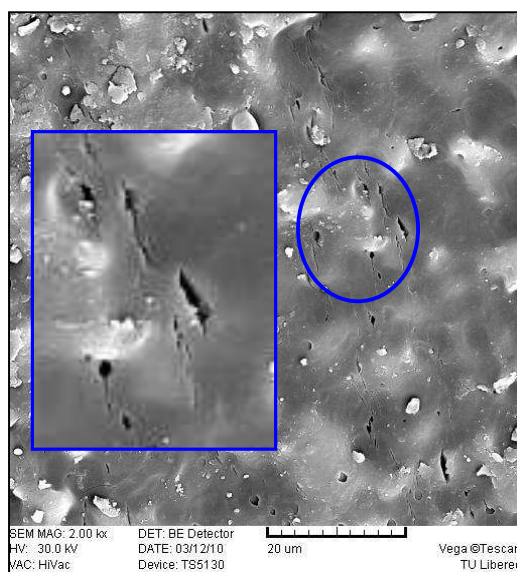


Obr. č. 88 - Fotografie materiálu REISSA původní vzorek  
- promočení povrchu při tlakové zkoušce (foto autor)

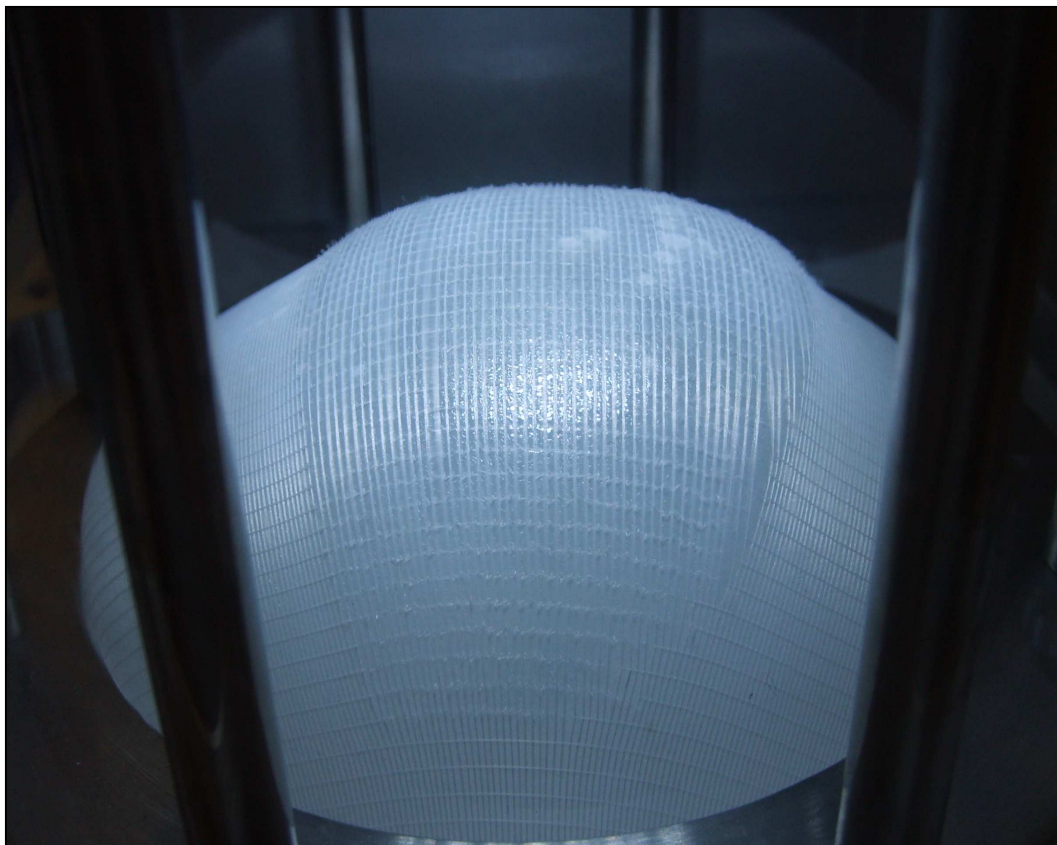
U venkovního vzorku materiálu REISSA došlo díky značnému rozrušení struktury (obr. č. 90) a vytvrzení laminace k okamžitému promoknutí v celé ploše. Naopak materiál původní (obr. č. 89) nijak neporušený vykázal při dynamickém přírůstku  $100\text{cm}/\text{H}_2\text{O}/\text{min}$  maximální hodnotu nepromokavosti až do výšky 7m vodního sloupce, která se téměř shoduje s deklarovanou hodnotou výrobce (až 10m v.s.). Po této hodnotě se na vzorku postupně vytvářely vodní mapy až došlo k zalití povrchu vodou (obr. č. 88).



Obr. č. 89 - Mikroskopický snímek -  
povrch materiálu REISSA-původní vz.  
(zv. 2000x)



Obr. č. 90 - Mikroskopický pohled  
na povrch materiálu REISSA-  
venkovní vz. (zv. 2000x)



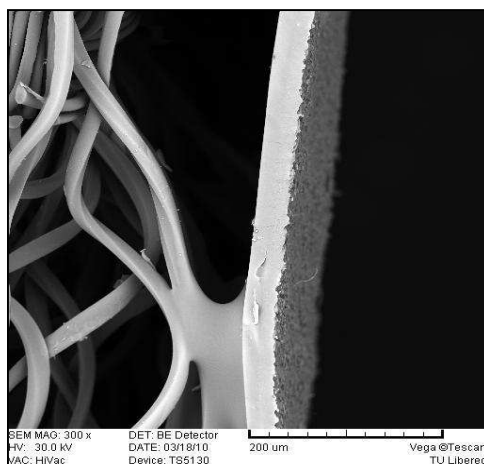
*Obr. č. 91 - Fotografie materiálu HUMIDITEX - deformace povrchu tlakovou zkouškou (foto autor)*

Klimamembrána HUMIDITEX (obr. č. 91) se účinkem tlaku vody deformuje. Vrchní podkladová vrstva spolu s membránou (obr. č. 93) se natahují, vazba rašlové pleteniny se rozestupuje a povrch začíná postupně vlnout, avšak bez zjevných známek po vodních kapkách. U usušeného původního testovaného vzorku se neprojevila změna rozměru. Materiál se nepochybně vrátil do svého původního stavu. Na lícní straně je po testu odolnosti proti pronikání vody patrné poškození vazby nosiče. Z pozorování chování této membrány nelze opomenout skutečnost, že vzorek navlhčený vodou se začal plasticky tvarovat a okraje vzorku se zkroutily směrem k lícní straně (obr. č. 92 a č. 94). Po vyschnutí se opět vrátil do výchozího stavu. Z toho lze usuzovat, že zvlhnutí zapříčiní otevření struktury membránového materiálu a tím je umožněn snazší průchod vlhkosti.





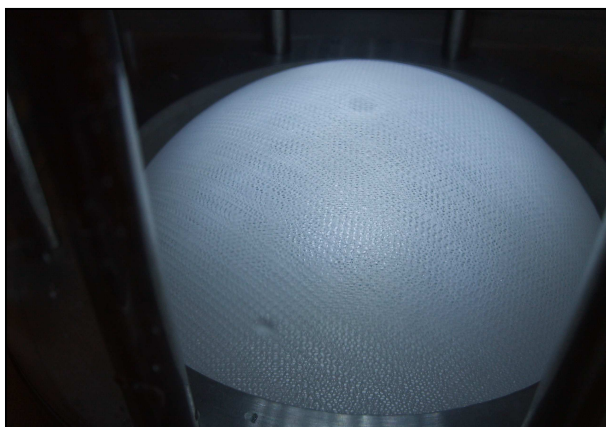
Obr. č. 92 - Fotografie - rubní strana materiálu HUMIDITEX po zvlhčení vodou



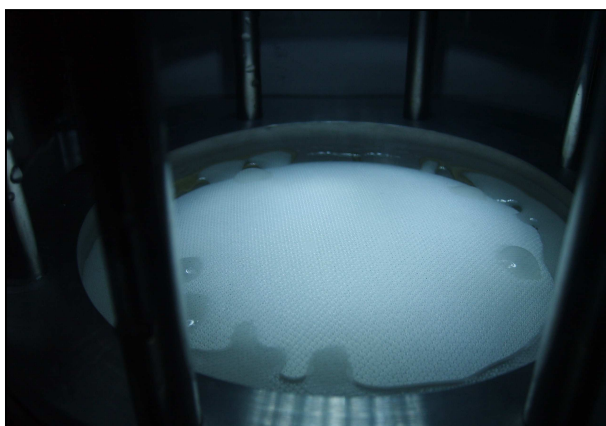
Obr. č. 93 - Mikroskopický pohled-řez-membrána HUMIDITEX (zv. 300x)



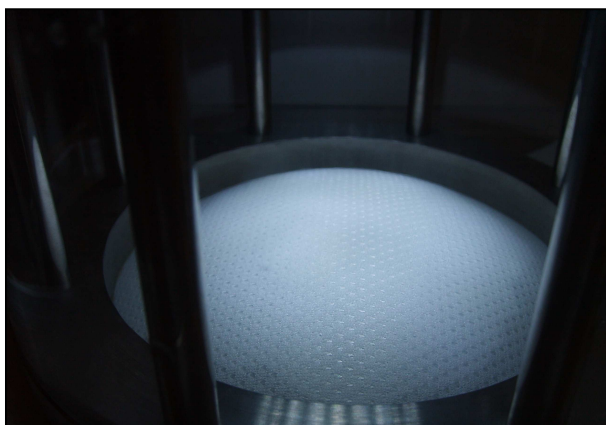
Obr. č. Fotografie - lícní strana HUMIDITEX po zvlhčení vodou - stáčení okrajů



Obr. č. 95 - Fotografie - lící strana  
ATOM 85 - původní vz.  
(foto autor)

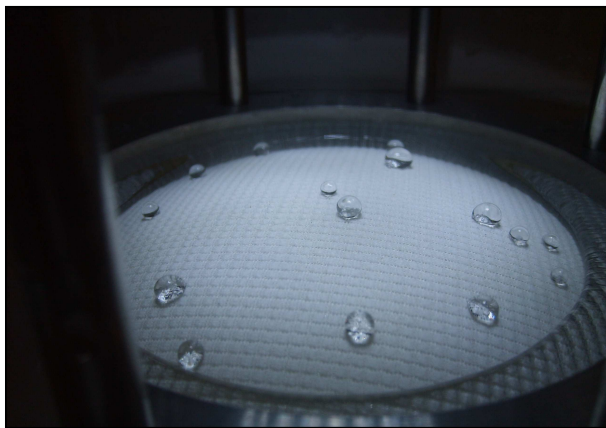


Obr. č. 96 - Fotografie - lící strana  
BELL 85 - venkovní vz.  
(foto autor)



Obr. č. 97 - Fotografie - lící strana  
HILL MEDIUM 85 - venkovní vz.  
(foto autor)





Obr. č. 98 - Fotografie - lící strana  
FIT MEDIUM 85  
- venkovní vz. (foto autor)

Materiály s membránou TEK SERIES 1085 dosáhly vlivem náročných klimatických podmínek několikanásobného poklesu nepromokavosti na rozdíl od předešlých membránových textilií. Účinky měnících se venkovních podmínek se podepsaly obrovskou měrou na kvalitě materiálu. Lze tedy říci, že druhy vzorků s nepatrným velmi tenkým polyuretanovým nánosem jsou značně choulostivé na změny klimatu.

Fotografie na obr. č. 95 znázorňuje původní materiál ATOM 85, jehož povrch postupně promoknul v celé ploše. Pohled na neporušený povrch membrány je viditelný na mikroskopickém snímku obr. č. 99. Naopak rozpraskaná slupka PUR membrány je patrná z obr. č. 100.

Prosakování vody při testování venkovního vzorku BELL 85 je vidět na obr. č. 96. Mokrě vodní stopy postupují z obvodu směrem ke středu vzorku.

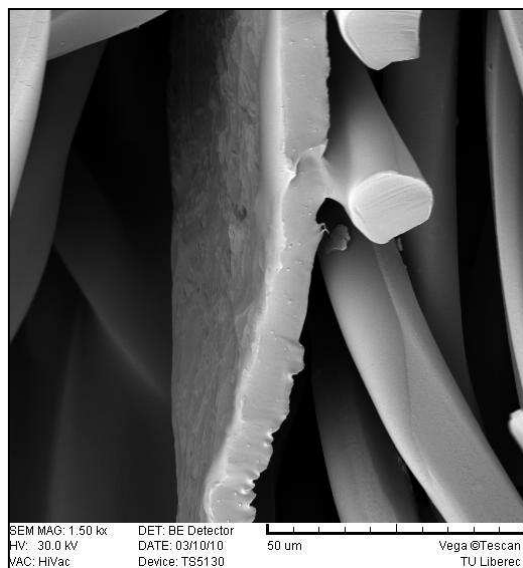
Z obr. č. 102 je též patrná stejná reakce poškození venkovního vzorku - rozrušení vrstvy laminátu a jeho odlupování v mezivrstvě pleteniny, na rozdíl od původního materiálu (obr. č. 101).

Oproti předchozímu materiálu se vzorek HILL MEDIUM 85 zatěžovaný působením vnějšího okolí při experimentování jemně orosil (obr. č. 97).

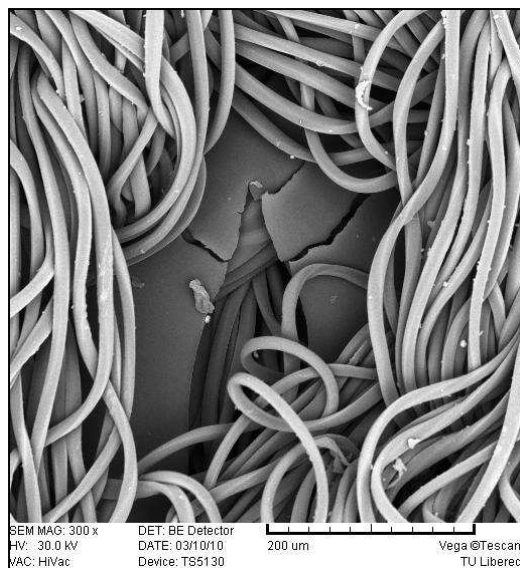
U venkovního vzorku FIT MEDIUM 85 se začaly na lící straně tvořit četné vodní kapky a po obvodu upnutého materiálu se voda přelila přes okraj (obr. č. 98). Vodní kapky jsou důkazem přítomnosti zbytkové vodoodpudivé úpravy. U ostatních vzorků zřejmě došlo vlivem vodních srážek k vymývání úpravy.

Obečným jevem převládajícím u těchto textilií, a to u vzorků původních i venkovních, je spíše orosení a promoknutí povrchu než tvorba viditelných vodních kapek.

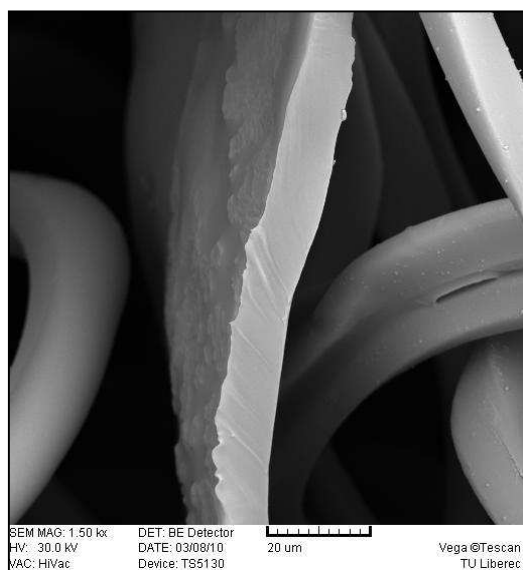
Klasifikaci odolnosti proti pronikání vody z vnějšku splňují dle údajů výrobce pouze dva materiály této řady, a to FIT MEDIUM 85 a HILL MEDIUM 85, ostatní výrobky hydrostatickou odolnost potvrzují v průměru pouze poloviční hodnotou tj. 5m vodního sloupce.



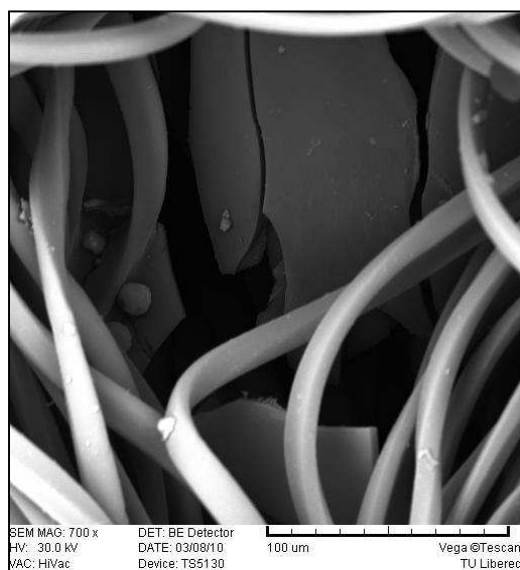
Obr. č. 99 - Mikroskopický snímek-řez materiálu ATOM 85-původní vz. (zv. 1500x)



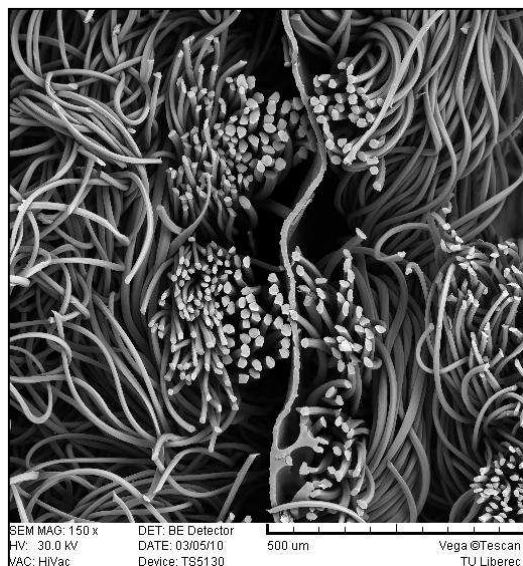
Obr. č. 100 - Mikroskopický pohled materiálu ATOM 85-venkovní vz. (zv. 300x)



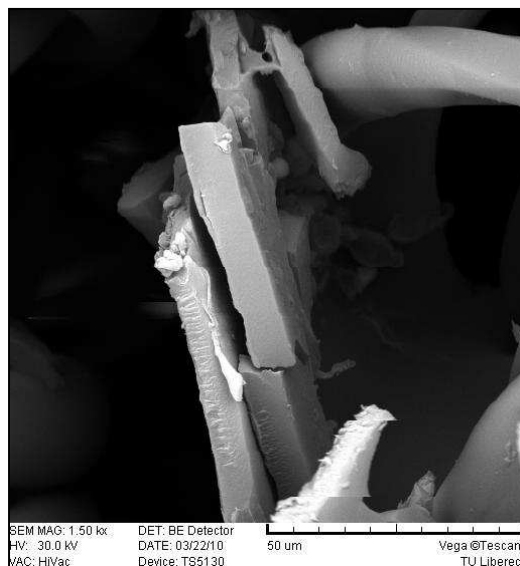
Obr. č. 101 - Mikroskopický snímek-řez materiálu BELL 85-původní vz. (zv. 1500x)



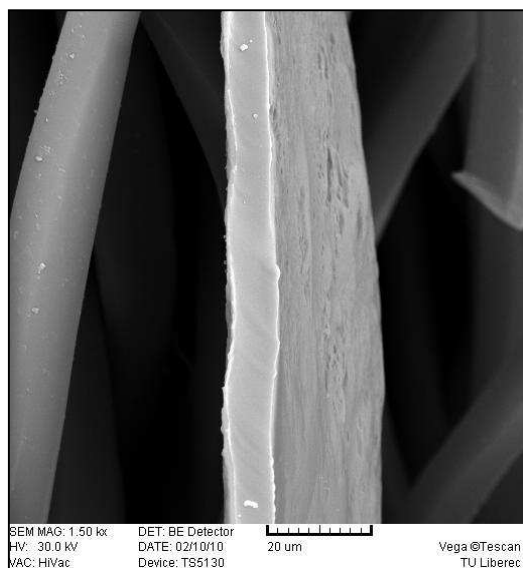
Obr. č. 102 - Mikroskopický pohled materiálu BELL 85-venkovní vz. (zv. 700x)



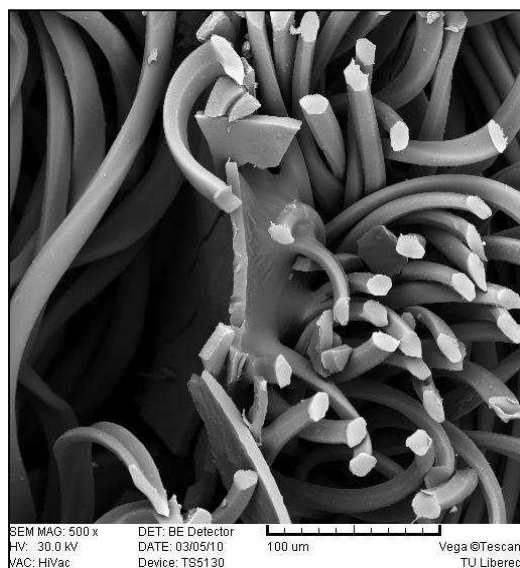
Obr. č. 103 - Mikroskopický snímek  
-řez materiál FIT 85-původní vz.  
(zv. 150x)



Obr. č. 104 - Mikroskopický pohled-  
materiál FIT 85-venkovní vz.  
(zv. 1500x)

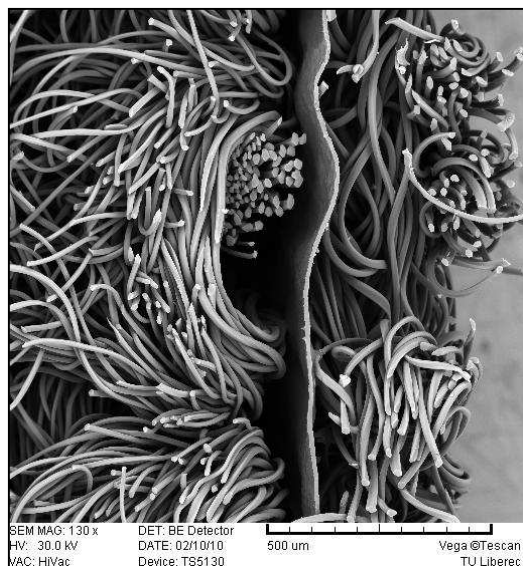


Obr. č. 105 - Mikroskopický snímek  
-řez materiál FIT MEDIUM 85  
-původní vz. (zv. 1500x)

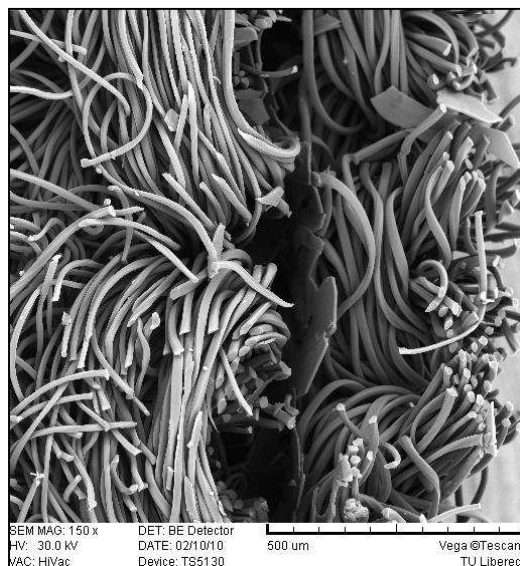


Obr. č. 106 - Mikroskopický snímek-  
řez-materiál FIT MEDIUM 85  
venkovní vz. (zv. 500x)

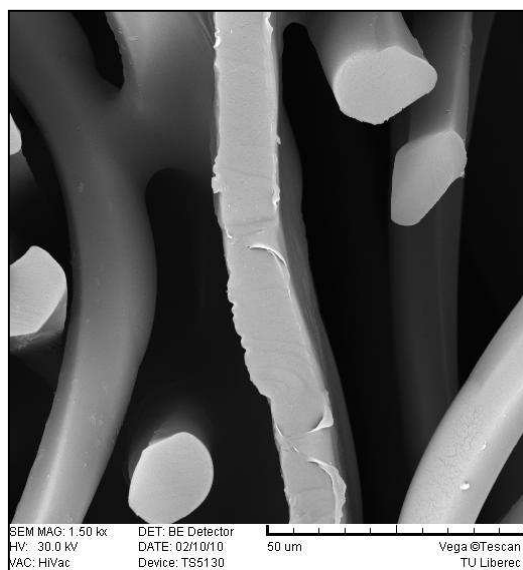
Z výše uvedených snímků materiálů FIT 85 a FIT MEDIUM 85 (obr. č. 103 až 106) vyplývá, že byť se vzorky materiálů liší stavbou struktury, odlišným procentuálním obsahem polyesterových vláken i vrstvy polyuretanu a plošnou hmotností (viz str. 52), dochází vlivem vnějšího prostředí ke stejným defektům. Pružná vrstva mikronánosu polyuretanu se vlivem slunečního záření vytvrdí, zkřehne, popraská a začne se oddělovat od nosné plošné textilie.



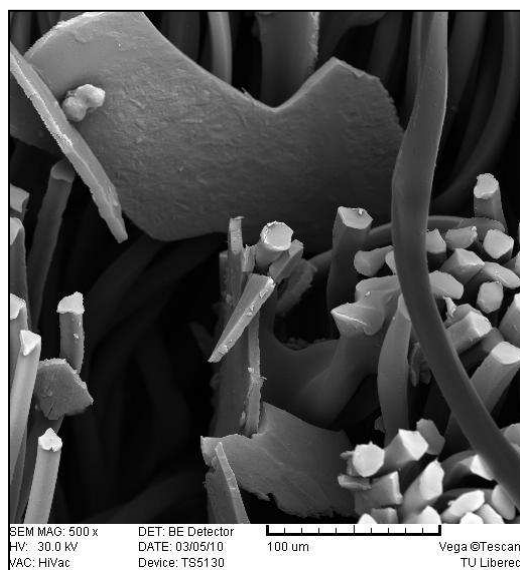
Obr. č. 107 - Mikroskopický snímek  
-řez materiál HILL 85-původní vz.  
(zv. 130x)



Obr. č. 108 - Mikroskopický snímek  
-řez materiál HILL 85-venkovní vz.  
(zv. 150x)



Obr. č. 109 - Mikroskopický snímek  
-řez materiál HILL MEDIUM 85  
původní vz. (zv. 1500x)



Obr. č. 110 - Mikroskopický snímek-  
materiál HILL MEDIUM 85  
venkovní vz. (zv. 500x)

Naprosto totožné chování vykazovaly i zbývající materiály stejného druhu membrány TEK SERIES 1085 (viz obr. č. 107 až 110).

Hodnoty testování hydrostatické odolnosti membránových materiálů jsou shrnuty v příloze č. 9.

Statistické údaje z měření vybraných fyziologických vlastností vzorků membránových textilií prezentuje příloha č. 10.

### 3.3. Metoda DSC

Tato metoda se používá k měření teplot přechodů (tání, skelný přechod, krystalizace).

Na termoanalytických křivkách jednotlivých vzorků membránových textilií (příloha č. 13) jsou znázorněny polohy vrcholu píku, počátku píku, inflexního bodu na ohybu křivky a plocha píku, která je při této metodě přímo úměrná entalpii procesu.

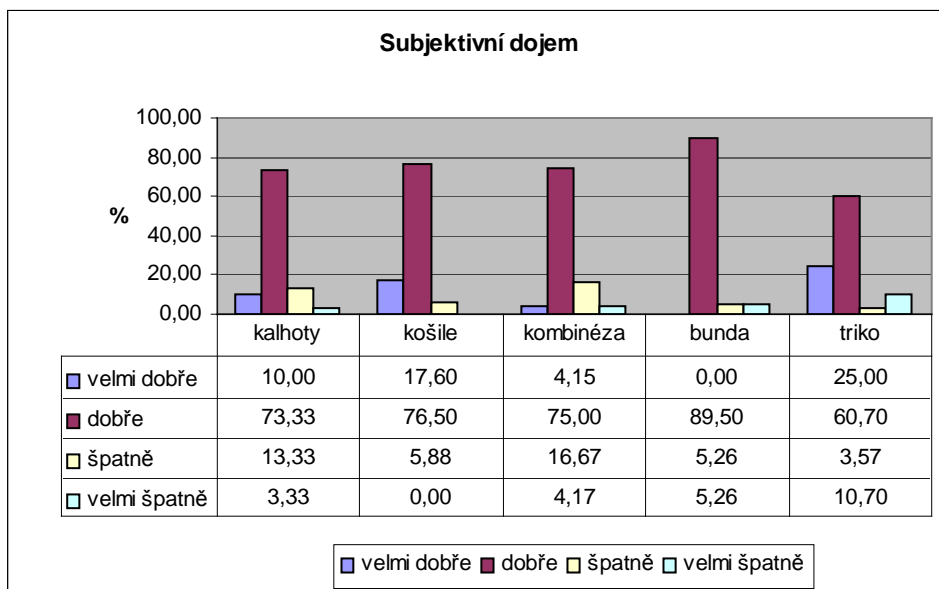
U membránových vzorků byly shrnuty teploty tání ve svých maximech (viz tabulka č. 2) a porovnány s hodnotami uvedenými v tabulce přílohy č. 14 *vlastností textilních vláken*. Tímto orientačním srovnáním se potvrdilo deklarované vlákenné složení textilního nosiče.

Membránový materiál	Naměřená teplota [°C]		Druh vlákna  dle T <sub>m</sub>	
	T <sub>m1</sub>	T <sub>m2</sub>		
PTX	220,767	257,649	PA 6	PA 6.6
GORETEX	253,419		PA 6.6/PL	
3 FLOW™	223,302		PL	
3 M's Propore™	159,49		PP	
REISSA	252,842		PL	
HUMIDITEX	252,004		PL	
TEK SERIES 1085				
ATOM 85	254,567		PL	
BELL 85	252,467		PL	
FIT 85	253,239		PL	
FIT MEDIUM 85	253,431		PL	
HILL 85	252,737		PL	
HILL MEDIUM 85	254,567		PL	

Tabulka č. 2 - Hodnoty teplot tání  
membránových materiálů

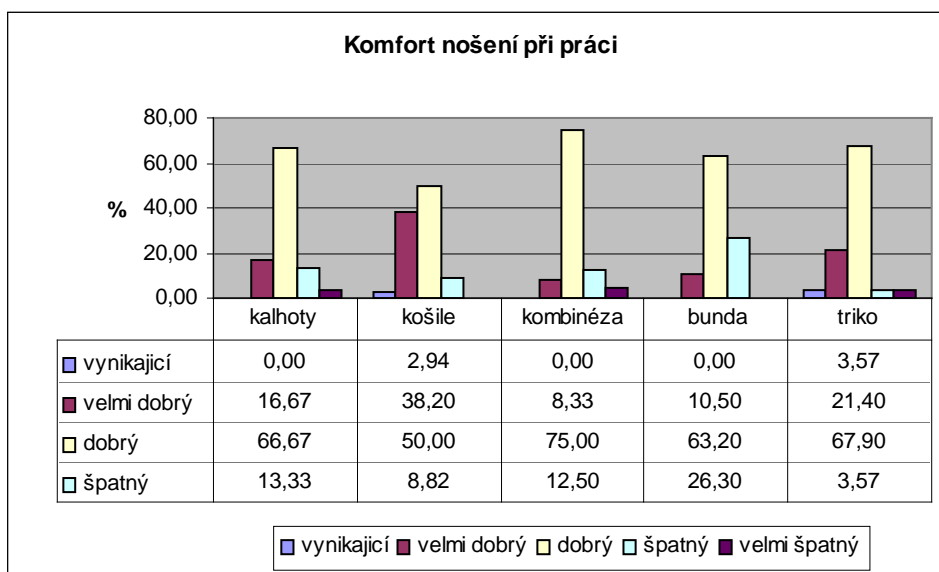
### 3.4. Anketa

Na základě získaných dat z anketního průzkumu názorů uživatelů uniformy a jejích vybraných součástí byly zvoleny k podrobnějšímu slovnímu vyhodnocení tyto zásadní otázky č. 7, 8, 11, 12, 14 a 15 (příloha č. 11). Podrobnější zpracování a shrnutí výsledků je uvedeno v příloze č. 12.



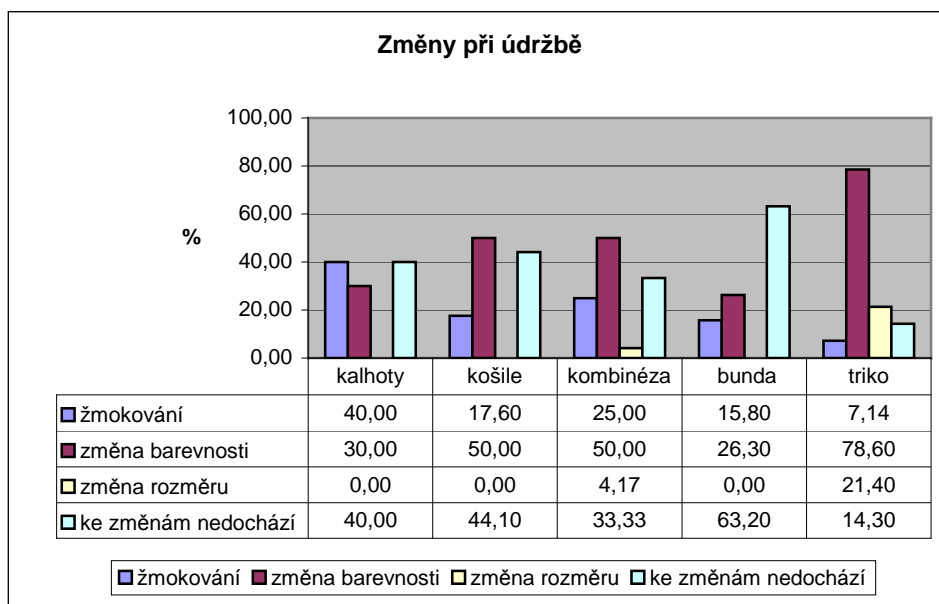
Obr. č. 111 - Graf - subjektivní dojem

Z grafu (obr. č. 111) je patrné, že subjektivní dojem je u všech vybraných oděvních součástí stejnokroje nositeli hodnocen „dobře“ a to v porovnatelném procentuálním měřítku.



Obr. č. 112 - Graf - komfort nošení při práci

Při běžném výkonu služby je komfort při nošení stejnokroje vnímán dotazovanými opět „dobře“. Dokonce u oděvního dílu uniformy – košile je pohodlí klasifikováno z 38% „velmi dobře“. Naopak u oděvního výrobku bundy je vnímání fyziologických vlastností uživatelů z 1/3 „špatné“ (obr. č. 112).

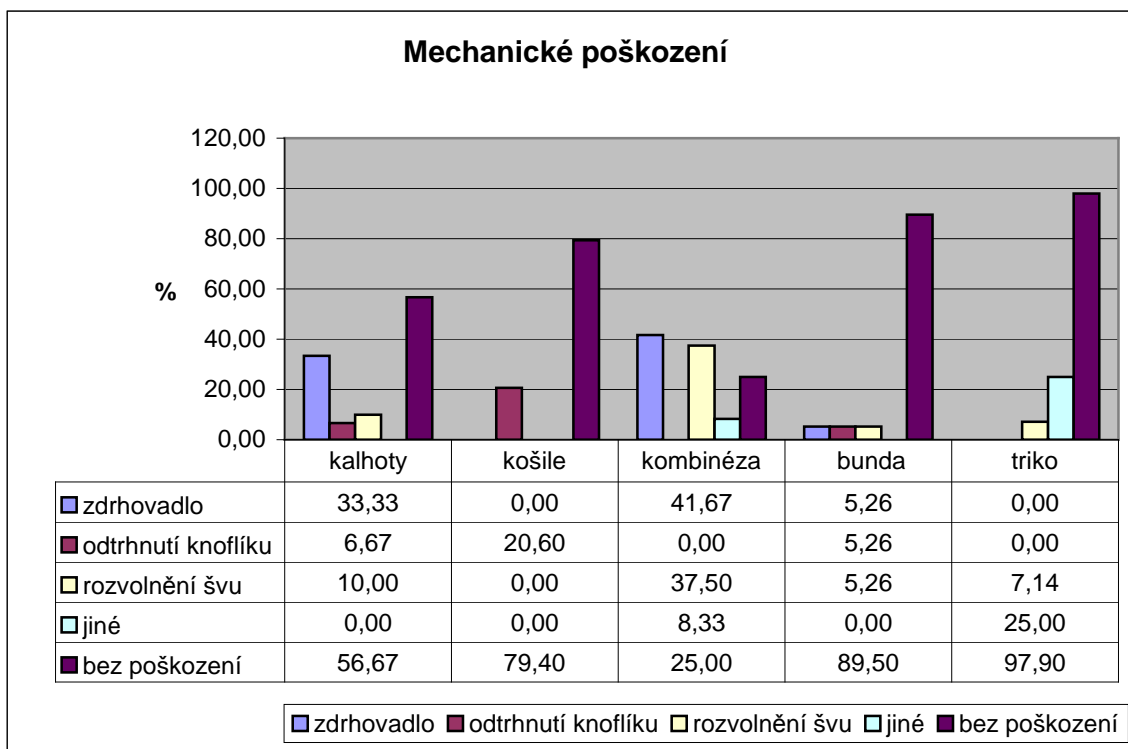


Obr. č. 113 - Graf - změny při údržbě

Největší negativní účinky způsobené údržbou jsou registrovány změnou barevnosti což je patrné z grafu obr. č. 113. U černého bavlněného trika, které je doplňkem služebního stejnokroje, pozorovatelné zesvětlení černého odstínu vyhodnotilo 28 dotázaných, tj. 77%. Kombinéza v tmavě modrém odstínu vykazuje dle respondentů z 50% obdobné rozdíly ve stálosti vybarvení. Zarážející ovšem je, že i světlý odstín šedé u košile zaznamenal odlišnosti v barevnosti. Toto chování připisují zejména vlivům slunečního záření, kdy bavlněné i polyesterové vlákno žloutne.

*Pozn.: Obecně se dá říci, že černá barva vlivem agresivity pracích prostředků časem zesvětluje. Záleží na volbě čistícího detergentu a obsahu doplňujících látek a současně i na způsobu sušení. Sušením na přímém slunci tmavé odstíny blednou.*

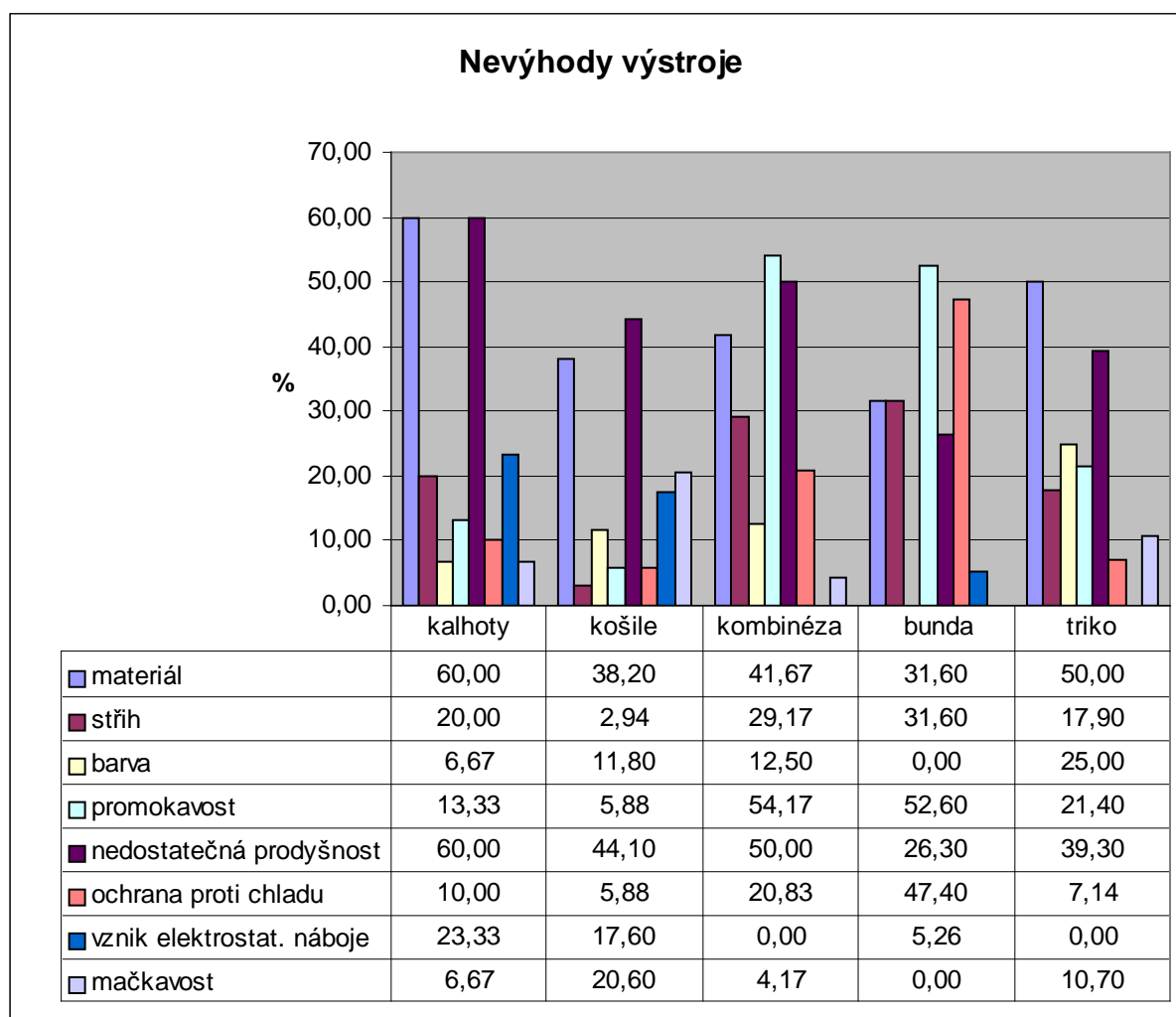
12 dotázaných nezaznamenalo na bundě žádné změny.



*Obr. č. 114 - Graf - změny při údržbě*

Obrázek č. 114 graficky prezentuje pomocí anketních výsledků vliv nošení na mechanické poškození oděvních součástí uniformy. Hodnoty ukazují, že se služební oděv užíváním z velké části nepoškozuje. Poměrně významně problematická jsou ale zdrhovadla u kombinézy a kalhot. Vzhledem k tomu, že zdrhovadlo slouží ke spojování či rozpojování částí oděvu, nejedná se o zanedbatelnou skutečnost/fakt. Dále lze z grafu vyčíst, že zejména u kombinézy dochází k rozvolnění švů při nošení.



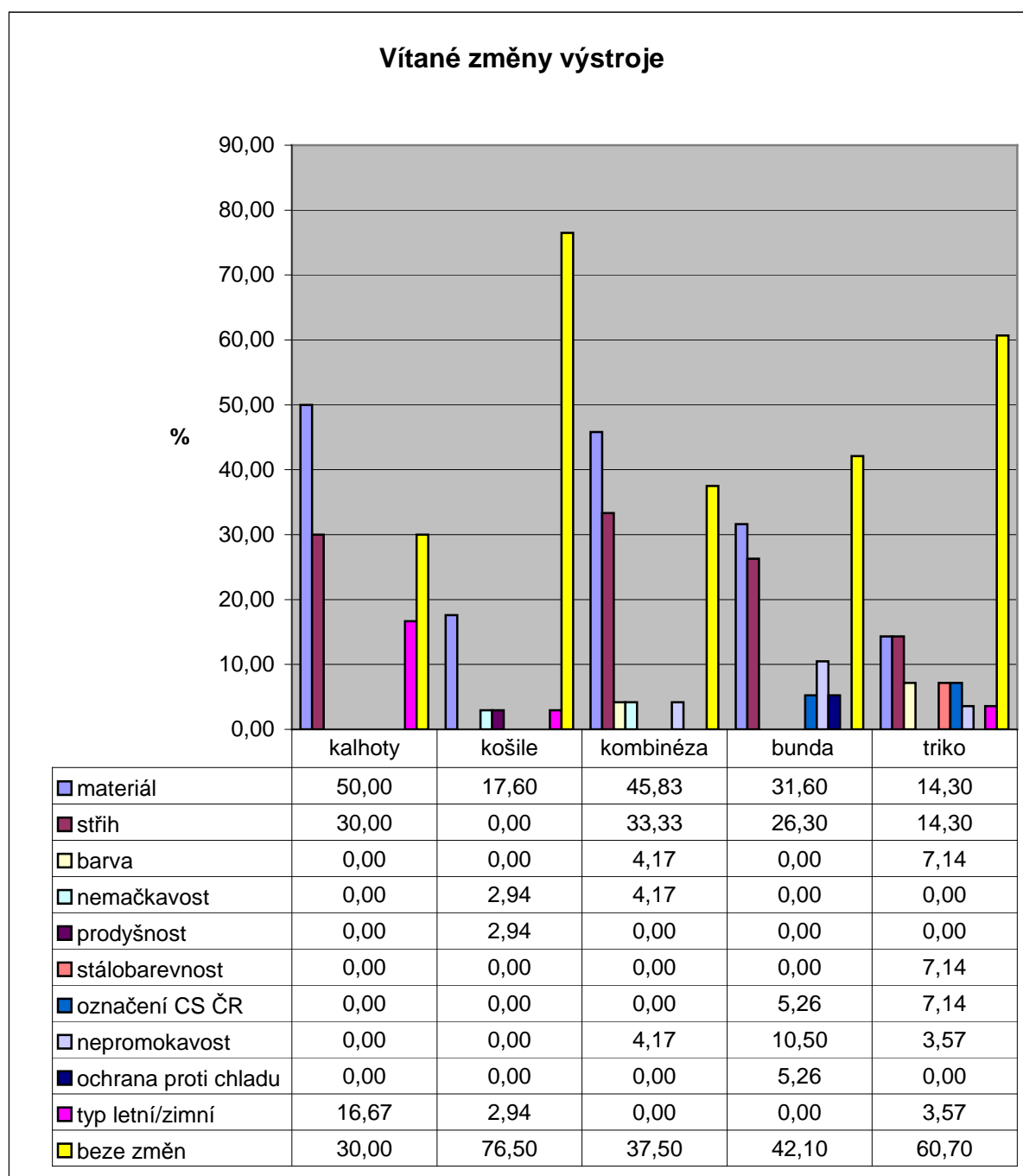


Obr. č. 115 - Graf - nevýhody výstroje při nošení

Dotázaní příslušníci spatřují hlavní nevýhody služební výstroje v nevhodné volbě materiálu, v nedostatečné prodyšnosti a odolnosti proti promoknutí. Nicméně i střihové řešení nezůstalo bez odezvy. Důležitost přikládají i nedostatečné ochraně proti chladu.

Vznik elektrostatického náboje a mačkavost textilií jsou dalšími vyhodnocenými vlastnostmi znevýhodňující kvalitu služebního oděvu.

I barva je důležitým prvkem oděvu (viz obr. č. 115).



Obr. č. 116 - Graf - vítané změny výstroje

Tento graf (obr. č. 116) jasně ukazuje, že vítaná změna profesního oděvu je preferována především ve volbě materiálu, střihu a v možnosti výběru stejnokroje pro letní a zimní období. Dále je patrné, že výhodou stejnokroje by byla i nepromokavost a vhodně zvolená barva oděvu. Z obrázku je však zřejmé, že tyto závěry by nejméně uvítaly dotazovaní u košile a trika.

Z výsledků jednotlivých odpovědí na vybrané anketní dotazy vyplývá, že stejnokroj poskytuje svému nositeli pohodlí na dobré úrovni.

#### 4. ZÁVĚR

Hodnoty paropropustnosti se znatelně projevily u jednotlivých textilních materiálů výstrojních součástí až po 10 cyklu údržby, jehož vlivem se snížila schopnost propouštět vodní páry. Ovšem i přesto si textilie zachovaly dobré až velmi dobré výsledky.

Materiály služební výstroje obdobně obstály i při zkoušce prodyšnosti. Vzhledem k tomu, že se hodnoty mezi prvním a desátým praním pohybují v rozmezí -4 a +1%, nedošlo k výraznému zhoršení propustnosti vzduchu.

Z výsledků provedených experimentů je zřejmé, že se účinky údržby negativně nepodílí na zhoršení propustnosti medií u materiálu použitého na výrobu stejnokroje.

Nejdůležitějším kritériem při zadávání veřejných zakázek je cena, nikoliv kvalita výrobku, což je patrné ze sedminového podílu celkového požadavku. I přesto je z výsledků testování patrné, že i touto cestou vybírané materiály v určitém měřítku splňují nároky kladené na jejich fyziologické vlastnosti.

Membránové materiály u zkoušky propustnosti vodních par, u testování prodyšnosti a odolnosti proti pronikání vody z vnějšku vykazovaly jasné rozdíly mezi původními a venkovními vzorky, ať už se jedná o výrazné zhoršení či naopak zlepšení experimentálně zjišťovaných vlastností. Zejména zřetelné difference jsou zaznamenány u hydrofilní membrány **REISSA**. Ta byla vlivem klimatických podmínek značně poškozena. Viditelně popraskala a dokonce se odloupla od textilního nosiče. Tím se propustnost medií usnadnila.

Mezi další zástupce hydrofilních membrán patří i materiál **PTX** u něhož nedošlo v případě zhoršení schopnosti propouštět vodní páry k citelným změnám. Ovšem prodyšnost nebylo možné experimentálně vyhodnotit, neboť membránová textilie kladla odpor při propouštění vzduchu. Z toho vyplývá, že je konstruována tak, aby úmyslně zabraňovala prostupu proudícího vzduchu. Totožnou vlastnost testováním prokázaly i materiály **GORETEX** a **3FLOW™**.

Ke snížení schopnosti propouštět vodní páry došlo v důsledku zanášení mikropórů nečistotami a prachovými částicemi z ovzduší u hydrofobních membrán **3FLOW™** a **GORETEX**. U materiálu **3FLOW™** dokonce

několikanásobně. Klimamembrána **HUMIDITEX** vlivem náročných klimatických podmínek zhoršila svou schopnost propouštět vodních páry až trojnásobně, ale hodnoty prodyšnosti neprokázaly zdaleka takové změny. Perforovaný materiál **3M's Propore™** naopak usnadnil prostup vodním parám téměř dvojnásobně oproti původnímu vzorku, avšak prodyšnost nebyla zatížením ovlivněna.

Vzorky membrány TEK SERIES 1085 - **ATOM 85, BELL 85, FIT 85, FIT MEDIUM 85, HILL 85 a HILL MEDIUM 85** zkoumáním vlastností komfortu nejhůře odolaly vnějšímu klimatu. Což jasně prezentují výsledky tří zvolených experimentálních metod.

Hydrostatická odolnost u všech textilních membránových materiálů po 40 dnech vystavených měnícím se klimatickým podmínkám značně klesla. Nejlépe klasifikované materiály byly schopny za původního stavu udržet cca 12m v.s., avšak po zatížení jejich schopnost v průměru klesla až o 60%.

Na základě výše uvedeného shrnutí **doporučuji** zadavateli/odběrateli tzn. celní správě alespoň u výstroje kombinéza a bunda, na základě subjektivního posouzení uživateli, zvolit membránový materiál, který je schopen zajistit prodyšnost a požadovanou odolnost proti pronikání vody, a to po dostatečně dlouhou dobu. Tím se bezpochyby docílí zvýšení fyziologického komfortu uniforem. Výsledky měření vedou současně i k doporučení, že tímto způsobem testování lze odlišit kvalitní a nekvalitní membránový materiál.

Závěrem je však třeba říci, že nelze opomenout fakt, že u všech zkoušených textilií hraje roli materiálové složení použitých přízí, konstrukce a vazba plošné textilie, tloušťka materiálu a v neposlední řadě aplikovaná úprava. Všechny tyto parametry ovlivňují vlastnosti materiálu. Navíc musím připomenout, že se jedná o samostatné materiály, nikoliv o oděvní celky. Jako námět na další experimentování navrhuji vzorky materiálů testovat v průběhu nošení, aby mohly být ovlivněny při běžném pracovním výkonu či při náročnější fyzické námaze (pocením, prašností, plyny, průběžnou údržbou i mechanickým poškozením).

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A „ONLINE“ ZDROJŮ

1. BREZINA, Ivan. Vzestup funkčních materiálů. *Outdoor magazín, prosinec 2009-leden 2010*, roč. 11, č. 12, s. 72-77.
2. ČSN EN 20811 (800818): Textilie. Stanovení odolnosti proti pronikání vody. Zkouška tlakem vody. Ostatní normy a standardy ISO 811, BS 2823, BS 3321, BS 3424, DIN 53886, AATCC 127.
3. ČSN EN 31092(800819): Textilie. Zjišťování fyziologických vlastností. Měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek (zkouška pocení vyhřívanou destičkou) (ISO 11092:1993).
4. ČSN EN ISO 9237 (80 0817): Textilie. Zjišťování prodyšnosti plošných textilií.
5. FLÉGLOVÁ, Zuzana. *Výroba oděvů*. Liberec: TUL, 2009. 17 s.
6. HALASOVÁ, Andrea. *Vybrané kapitoly z fyziologie odívání*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2005.
7. HAO, X. aj. Studies on Porous and Morphological Structures of Expanded PTFE Membrane Through Biaxial Stretching Technique. *International Nonwovens Journal*, Summer 2005, Vol. 14. No. 2, s. 31-38.
8. HES, Luboš. *Úvod do komfortu textilií*. Liberec: TUL, 2005 109 s.
9. HORÁK, David. Goreův zázrak. *Outdoor magazín*, červenec-srpen 2009, roč. 11, č. 4-8, s. 76-79.
10. HORNÍČEK, Petr. *Odvod vlhkosti a tepla z povrchu lidského těla*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2002. 64 s.
11. LENFELDOVÁ, Irena. *Speciální pletářské výroby* [online]. Liberec: TUL, 2007[cit. 2010-03-25]. Dostupné na WWW: <<http://www.ft.tul.cz/depart/ktt/vyuka/skripta/spv/spv02.pdf>>.
12. MACHAŇOVÁ, Dagmar. *Předúprava textilií - Návod na cvičení*. Liberec: TUL, 2000. 56 s. ISBN 80-7083-406-4.
13. MACHAŇOVÁ, Dagmar. *Předúprava textilií I*. Liberec: TUL, 2005. 168 s. ISBN 80-7083-971-6.
14. MILENKOVIĆ, Ljubiša aj. Possibility of Usage of Polymere Membranes for Protective Clothing Production. UNIVERSITY OF NIŠ. FACTA UNIVERSITATIS. Working and Living Environmental Protection 1998, Vol. 1, No. 3, pp. 67-78
15. MINISTERSTVO FINANCÍ. Vyhláška č. 197/2001 Sb., o způsobu vnějšího označení a odznamenání celní správy, vzorech služebních stejnokrojů a zvláštním barevném provedení a označení služebních vozidel celní správy.

16. QUIQUO, FA. *Chemical testing of textiles*, Woodhead, 2005. 325 s.  
RŮŽIČKOVÁ, D. *Oděvní materiály*. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2003. 221 s.
17. SLOVÁČKOVÁ, Jana. *Funkční oděvy pro sportovní použití z moderních smart materiálů* [Diplomová práce]. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2008. 122 s.
18. SP č. 29/2007 - *Naturální náležitosti a pravidla nošení služebního stejnokroje v Celní správě České republiky*. Celní správa České republiky. Praha, 2007.
19. SPEYCHAL, Robert aj. *Stráž obrany státu*. 1. vyd. Praha: MV&H s.r.o., 2002. 58 s. ISBN 80-238-8328-3.
20. BRZEZIŃSKI, Stefan aj. Structure and Properties of Microporous Polyurethane Membranes Designed for Textile-Polymeric Composite Systems. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* [online]. 2005, January/December Vol. 13, No. 6 (54)[cit. 2010-03-31]. Dostupné na WWW:  
<[http://www.fibtex.lodz.pl/54\\_17\\_53.pdf](http://www.fibtex.lodz.pl/54_17_53.pdf)>.
21. BRZEZIŃSKI, Stefan aj. Structure and Properties of Microporous Polyurethane Membranes Designed for Textile-Polymeric Composite Systems. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* [online]. 2005, October/December Vol. 13, No. 4 (52)[cit. 2010-03-31]. Dostupné na WWW:  
<[http://www.fibtex.lodz.pl/52\\_21\\_90.pdf](http://www.fibtex.lodz.pl/52_21_90.pdf)>
22. Technický materiálový list firmy KOLON poskytnutý firmou ALPINEPRO a.s.
23. Technický materiálový list firmy KUFNER poskytnutý firmou LIBRA-TEX sdružení
24. Technický materiálový list firmy PLASTOTEX poskytnutý firmou KALAS Sportswear s.r.o.
25. VANÍČEK, Jiří. *Metody termické analýzy 1*. Liberec: TUL, 2005.
26. VIKOVÁ Martina; VIK Michal. *Vysocefunkční textilie - technologie* [online]. Liberec: TUL, 2007 [cit. 2010-02-15]. Dostupné na WWW:  
<[http://www.ft.tul.cz/depart/kde/studium/predmetyPRILOHY/2\\_vl%C3%A1kna\\_vlastnosti0.pdf](http://www.ft.tul.cz/depart/kde/studium/predmetyPRILOHY/2_vl%C3%A1kna_vlastnosti0.pdf)>.
27. VIKOVÁ, Martina; VIK, Michal. *Vysocefunkční textilie-sport-outdoor* [online]. Liberec: TUL, 2007 [cit. 2010-03-31]. Dostupné na WWW:  
<[http://www.ft.tul.cz/depart/kde/studium/predmetyPRILOHY/6\\_sport0.pdf](http://www.ft.tul.cz/depart/kde/studium/predmetyPRILOHY/6_sport0.pdf)>.
28. VIKOVÁ, Martina; VIK, Michal. *Vysocefunkční textilie-využití vlastností tkanin a pletenin...*[online]. Liberec: TUL, 2008 [cit. 2010-03-31]. Dostupné na WWW:  
<[http://www.ft.tul.cz/depart/kde/studium/predmetyPRILOHY/5\\_PT0.pdf](http://www.ft.tul.cz/depart/kde/studium/predmetyPRILOHY/5_PT0.pdf)>.

## Internetové „Online“ zdroje

1. Dostupné na WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Anketa>>. [cit. 2010-04-12].
2. Dostupné na WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Uniforma>>. [cit. 2009-10-10].
3. Dostupné na WWW:  
<<http://www.alpinepro.cz/srp/article/ptx-membrane>>. [cit. 2009-10-10].
4. Dostupné na WWW:  
<<http://www.alpine-shop.cz/clanky/materialy>>. [cit. 2009-10-10].
5. Dostupné na WWW:  
<[http://www.dodeste.cz/obleceni\\_light.htm](http://www.dodeste.cz/obleceni_light.htm)>. [cit. 2009-10-10].
6. Dostupné na WWW:  
<[http://www.dodeste.cz/obleceni\\_ultra.htm](http://www.dodeste.cz/obleceni_ultra.htm)>. [cit. 2009-10-10].
7. Dostupné na WWW:  
<<http://www.dotaznik-online.cz/>>. [cit. 2010-04-12].
8. Dostupné na WWW:  
<[http://www.dualsportplus.com/catalogues/Infinit\\_Clothing2008.pdf](http://www.dualsportplus.com/catalogues/Infinit_Clothing2008.pdf)>. [cit. 2010-04-12].
9. Dostupné na WWW:  
<[http://www.filltex.com/channel\\_02/reissa.html](http://www.filltex.com/channel_02/reissa.html)>. [cit. 2009-10-15].
10. Dostupné na WWW:  
<<http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/?q=cs/rem>>. [cit. 2010-04-12].
11. Dostupné na WWW:  
<<http://www.google.cz/search?hl=cs&q=dob%C5%99e+usm%C4%9Br%C5%88ovan%C3%BD+vzhled&lr=&aq=f&oq=>>>. [cit. 2009-10-10].
12. Dostupné na WWW:  
<<http://www.gore-tex.com/>>. [cit. 2009-11-02].
13. Dostupné na WWW:  
<[http://www.henkel.cz/czc/content\\_data/FA5F870B83A2588BC125729F00419C16\\_PMC3\\_F1.pdf](http://www.henkel.cz/czc/content_data/FA5F870B83A2588BC125729F00419C16_PMC3_F1.pdf)>. [cit. 2009-10-25].
14. Dostupné na WWW:  
<<http://www.kufner.cz/>>. [cit. 2009-11-02].
15. Dostupné na WWW:  
<<http://www.m-b-w.cz/230-MBW-materialy>>. [cit. 2010-02-06].
16. Dostupné na WWW:  
<<http://www.meteosvatonovice.unas.cz/stanice.html>>. [cit. 2009-11-25].

17. Dostupné na WWW:  
<[http://www.outdoorinfo.cz/clanek/2/Jak se vyznat v term%C3%ADnech p%C5%99i koupi oble%C4%8Den%C3%AD](http://www.outdoorinfo.cz/clanek/2/Jak_se_vyznat_v_term%C3%ADnech_p%C5%99i_koupi_oble%C4%8Den%C3%AD)>. [cit. 2009-11-02].
18. Dostupné na WWW:  
<[http://www.outdoor-outlet.cz/slovník/trvanlivá\\_vodoodpudivost-durable\\_water\\_repellency.html](http://www.outdoor-outlet.cz/slovník/trvanlivá_vodoodpudivost-durable_water_repellency.html)>. [cit. 2009-12-19].
19. Dostupné na WWW:  
<[http://www.padana.cz/index.php?id\\_document=185](http://www.padana.cz/index.php?id_document=185)>. [cit. 2009-11-13].
20. Dostupné na WWW:  
<[http://www.palmex.cz/pece-pradlo\\_davkovani.php](http://www.palmex.cz/pece-pradlo_davkovani.php)>. [cit. 2010-03-08].
21. Dostupné na WWW:  
<<http://www.pinguincz.cz/gelanots/htmls/paropropust.html>>. [cit. 2009-12-27].
22. Dostupné na WWW:  
<<http://www.penguin-sport.cz/gelanots/htmls/nepromok.html>>. [cit. 2009-12-27].
23. Dostupné na WWW:  
<<http://www.projektmedved.eu/stredisko/node/435>>. [cit. 2010-02-17].
24. Dostupné na WWW:  
<[http://www.resintek.it/tekseriesatom\\_eng.htm](http://www.resintek.it/tekseriesatom_eng.htm)>. [cit. 2010-04-13].
25. Dostupné na WWW:  
<<http://www.rozhlas.cz/default/default/rnp-layer.html?id=00542755&br=64&s=>>. [cit. 2009-12-11].
26. Dostupné na WWW:  
<[http://www.rozhlas.cz/leonardo/priroda/\\_zprava/346651](http://www.rozhlas.cz/leonardo/priroda/_zprava/346651)>. [cit. 2009-12-11].
27. Dostupné na WWW:  
<<http://www.sotex.cz/index.php?docid=35&PHPSESSID=b20141375a28b0aa8c43f60477c9544a>>. [cit. 2010-03-08].
28. Dostupné na WWW:  
<<http://www.sotex.cz/index.php?docid=45>>. [cit. 2010-03-08].
29. Dostupné na WWW:  
<<http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107711-vite,-co-si-oblekate?-i.>>. [cit. 2009-11-25].
30. Dostupné na WWW:  
<<http://www.svetoutdooru.cz/clanek/?107716-vite,-co-si-oblekate?-ii.>>. [cit. 2009-11-25].
31. Dostupné na WWW:  
<<http://www.sympatex.com/>>. [cit. 2009-12-28].



32. Dostupné na WWW:

<<http://www.tilak.cz/?lang=cz&s=pouzivame-materialy>>.  
[cit. 2009-01-06].

## PŘEHLED PŘÍLOH

Příloha č. 1 - STEJNOKROJ CELNÍCH ÚŘEDNÍKŮ ZAVEDENÝ V ROCE 1932

Příloha č. 2 - VZORY SLUŽEBNÍCH STEJNOKROJŮ DLE VYHLÁŠKY  
č.197/2001 Sb.

Příloha č. 3 - SPOLEČNOSTI VYRÁBĚJÍCÍ NEBO ZPRACOVAVAJÍCÍ MEMBRÁNOVÉ  
MATERIÁLY

Příloha č. 4 - TECHNICKÉ MATERIÁLOVÉ LISTY

Příloha č. 5 - PŘEHLED ZÁSTUPCŮ FIREM, KTERÍ POSKYTLI VZORKY  
MEMBRÁNOVÝCH TEXTILIÍ

Příloha č. 6 - PŘEHLED A SHRUTÍ DAT O KLIMATICKÝCH PODMÍNKÁCH

Příloha č. 7 - NAMĚŘENÉ HODNOTY PAROPROPUSTNOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ  
MATERIÁLŮ STEJNOKROJE A MEMBRÁNOVÝCH TEXTILIÍ

Příloha č. 8 - NAMĚŘENÉ HODNOTY PRODYŠNOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ  
MATERIÁLŮ STEJNOKROJE A MEMBRÁNOVÝCH TEXTILIÍ

Příloha č. 9 - NAMĚŘENÉ HODNOTY NEPROMOKAVOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ  
MEMBRÁNOVÝCH TEXTILIÍ

Příloha č. 10 - STATISTIKA NAMĚŘENÝCH HODNOT

Příloha č. 11 - FORMULÁŘ DOTAZNÍKOVÉ ANKETY

Příloha č. 12 - VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU

Příloha č. 13 - TERMOANALYTICKÉ KŘIVKY DSC MEMBRÁNOVÉ TEXTILIE

Příloha č. 14 - VLASTNOSTI TEXTILNÍCH VLÁKEN



<b>Příloha 2</b>	<b>VZORY SLUŽEBNÍCH STEJNOKROJŮ DLE VYHLÁŠKY č. 197/2001 Sb.</b>	<b>Strana přílohy: 1/4</b>
------------------	--	----------------------------

### **Základní složení služebního stejnokroje 97**

Základní složení služebního stejnokroje 97 tvoří tyto součástky:

- a) tmavomodrá čepice se štítkem (u žen tmavomodrý klobouček,
- b) tmavomodré sako,
- c) tmavomodrá bunda do pasu,
- d) šedé kalhoty (u žen též šedá sukně),
- e) světle modrá košile s dlouhým rukávem (u žen světle modrá halenka s dlouhým rukávem),
- f) světle modrá košile s krátkým rukávem (u žen světle modrá halenka s krátkým rukávem),
- g) tmavomodrá vázanka,
- h) černé ponožky bavlněného typu (u žen též ponožky polyamid a punčochové kalhoty tělově tmavé),
- i) černé polobotky (u žen černé lodičky).

### **Doplňky služebního stejnokroje 97**

Doplňky služebního stejnokroje 97 tvoří tyto součástky:

- a) tmavomodrá čepice se štítkem letní,
- b) tmavomodrá čepice zimní,
- c) tmavomodrá čepice lodička,
- d) tmavomodrá bunda s kožešinovou vložkou,
- e) tmavomodrá bunda s termovložkou,
- f) tmavomodrá bunda letní s podšívkou,
- g) tmavomodré kalhoty oteplovací,
- h) tmavomodrá vesta textilní,
- i) tmavomodrý pulovr,
- j) tmavomodrý svetr,
- k) černé mokasíny,
- l) černé kozačky,
- m) černé lodičky letní,
- n) černá obuv kotníčková,
- o) černé kanady,
- p) rukavice kožené zimní černé,
- q) rukavice kožené letní černé,
- r) šála šedá,
- s) opasek kožený černý,
- t) ponožky černé vlněného typu,
- u) spona k vázance,
- v) hodnotní označení.

## Vyobrazení služebních stejnokrojů



## Vyobrazení služebních stejnokrojů



Příloha 2	<b>VZORY SLUŽEBNÍCH STEJNOKROJŮ DLE VYHLÁŠKY č. 197/2001 Sb.</b>	Strana přílohy: 4/4
-----------	--	---------------------

**Vyobrazení služebních stejnokrojů – pracovní stejnokroj 97 a kombinéza 97**



<b>Příloha 3</b>	<b>SPOLEČNOSTI VYRÁBĚJÍCÍ NEBO ZPRACOVÁVAJÍCÍ MEMBRÁNOVÉ MATERIÁLY</b>	<b>Strana přílohy: 1/5</b>
------------------	--	----------------------------

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)		Internet
<b>Velitec</b>	sportovní oblečení	<b>přírodní vlákna</b> bavlna, vlna	Ing. Jiří Černý	Ing. Dalibor Vardan	<a href="http://www.velitec.com/">http://www.velitec.com/</a>
	termoprádlo		420 774 249 873	420 731 524 289	
	funkční oblečení	<b>syntetická vlákna</b> PP, PES	<a href="mailto:cerny@velitec.com">cerny@velitec.com</a>	<a href="mailto:vardan@velitec.com">vardan@velitec.com</a>	
<b>CZ BMI, s.r.o.</b>	<p>Léhké nepromokavé sportovní oblečení je vhodné zejména pro tyto aktivity: Cyklisté a cykloturisté</p> <p>Turisté</p> <p>Rybáři</p> <p>Motorkáři</p> <p>Vodáči</p> <p>Obsluha parkovišť</p> <p>Majitelé psů</p> <p>Běžci na lyžích</p> <p>Diváci (koncerty, sportovní akce, akce pod širým nebem)</p> <p>Zahrádkáři atd., atd.</p>	<p>3Flow™ Performance Fabric je membránová látka používaná firmou Rainshield u nepromokavého oblečení O2 3Flow™ pro denní používání a je právem označováno příznakem "Profi". Jeho svrchní část je tvořena látkou z tkaného polyesterového vlákna, která mimo vysoké pevnosti a odolnosti proti otěru, poskytuje tomuto oblečení i excelentní tepelně-izolační vlastnosti. Samotná vysoce prodyšná membrána se vyznačuje unikátní lineární charakteristikou závislosti prodyšnosti na teplotě a relativní vlhkosti uvnitř a vně membrány. Proto je možno na rozdíl od mnoha jiných membránových materiálů možno bez nejmenších problémů zejména se zamrzáním pórů používat výrobky z této látky i při silných mrazech</p>	<p><b>Adresa hlavní provozovny:</b> Havlíčkova 260, 282 02 Kolín 2 tel./fax: +420 321 761 014, <b>info@czbmi.cz</b></p> <p><b>Korespondenční adresa:</b> <b>Zámecká 391, 281 21 Červené Pečky</b></p> <p><a href="mailto:info@czbmi.cz">info@czbmi.cz</a> <a href="mailto:mheydusek@czbmi.cz">mheydusek@czbmi.cz</a></p>		<a href="http://www.dodeste.cz/images/prodyšnost_profi.jpg">www.dodeste.cz/images/prodyšnost_profi.jpg</a>

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)		Internet
<b>GUMOTEX a.s.</b>	<b>POROTEX® je vysoce jakostní membránový materiál, předurčený zejména pro sportovní a pracovní oděvy. Je paroprodyšný, vodoodpudivý, vodotěsný. Předepsaným ošetřováním je dosaženo dlouhodobého uchování původních vlastností. Tyto vlastnosti ocení především sportovci, turisté a pracovníci nejrůznějších profesí, kteří jsou vystaveni nepříznivému počasí.</b>	ekologicky čistý PUR	<p>E-mail: <a href="mailto:gumotex_praha@pha.pvtnet.cz">gumotex_praha@pha.pvtnet.cz</a></p> <p>GUMOTEX, akciová společnost Salmovská 18 120 00 Praha 2 <b>Technické textilie</b> Iva Veverková tel.: +420 519 314 127 fax: +420 519 314 194</p> <p><a href="mailto:veverkova@gumotex.cz">e-mail: veverkova@gumotex.cz</a></p> <p>Tel: +420 224 916 330 Fax: +420 224 921 154</p>		<p><a href="http://www.janhauzr.cz/?c_id=157">http://www.janhauzr.cz/?c_id=157</a></p> <p><a href="http://www.gumotex.cz/vyroby/dalsi-produkty/technicke-textilie/">http://www.gumotex.cz/vyroby/dalsi-produkty/technicke-textilie/</a></p>
<b>PADANA</b>	<b>REISSA® membrána je pokročilý materiál, je prodyšná a zároveň nepromokavá. Byla vyvinuta korejskou firmou Young Poong Filltex co.,Ltd. REISSA® se kombinuje s různými látkami. Volně se vkládá mezi podšívku a vnější vrstvu nebo se s vnější vrstvou slaminuje. Používá se k výrobě sportovního oblečení, rukavic, bot i stanů. Takto vyspělá technologie nám poskytuje komfort a extrémní odolnost i v nepříznivých klimatických podmínkách.</b>	K výrobě této membrány je použit speciální hydrofilní polyuretan, který splňuje velmi dobrou průchodnost pro vodní páru a zároveň nepropustnost pro vodu v kapalném stavu.	<p>Telefon: 721 467 733 Fax: 387 201 690 PADANA Okružní 295 373 61 Hrdějovice iČ: 26114739 diČ: CZ26114739</p> <p><a href="mailto:info@padana.cz">Email: info@padana.cz</a></p>		<a href="http://www.padana.cz/index.php?id_document=185">http://www.padana.cz/index.php?id_document=185</a>

\* pozn. žlutě označená pole - jedná se výrobce sportovního či outdoorového oblečení



<b>Příloha 3</b>	<b>SPOLEČNOSTI VYRÁBĚJÍCÍ NEBO ZPRACOVÁVAJÍCÍ MEMBRÁNOVÉ MATERIÁLY</b>	<b>Strana přílohy: 2/5</b>
------------------	--	----------------------------

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)	Internet
<b>KALAS Sportswear, s.r.o.</b>	Naše společnost je významným producentem a distributorem kvalitního sportovního zboží značky Kalas Sportswear. Naši náplní je především individuální výroba cyklistického oblečení a doplňků pro kluby i jiné zákazníci, kterým na základě jejich pokynů zhotovíme "kolekce na míru". Našími klienty jsou například česká, slovenská, norská reprezentace a přední české cyklistické kluby jako jsou PSK Whirlpool, Author Praha, Budvar Tábor a mnoho dalších.	<b>NoWind</b> Tenký membránový materiál využívající membránu NoWind od firmy Pontetorto Sportssystem. Tato membrána poskytuje nepropustnost větru a současně garantuje optimální prodyšnost. Látky laminované touto speciální membránou jsou mimořádně efektivní a ideální pro sport a volný čas, všude tam, kde komfort nošení, nízká hmotnost a tepelná nepropustnost představují nepostradatelné vlastnosti. "NoWind PRO" je bariera proti vodě a větru, která udržuje tělesnou teplotu a optimálně odvádí tělesnou vlhkost. Technické parametry: Vodní sloupec: 8.000 m Prodyšnost: 15.000g/m2/24hod	KALAS Sportswear, s.r.o. Družstevní 245 390 02 Tábor-Čekanice Tel.: 381 406 511 Fax: 381 281 171  E-mail: <a href="mailto:info@kalas.cz">info@kalas.cz</a>	<a href="http://www.kalas.cz">http://www.kalas.cz</a>

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)	Internet
<b>Schoeller Textil AG</b>	Tkaniny a textilní technologie značky schoeller® Switzerland jsou inovativní produkty, vyráběné na nejnovějším standardu techniky. Nejvíce rozšířené jsou produkty této značky v oblasti výroby oděvů pro sport a další aktivity, kde vynikají čtyřsměrnou elasticitou a z toho plynoucím komfortem užití, odolností proti otěru a proti nepřízní počasí a dlouhověkostí. V kombinaci s funkčními úpravami 3XDRY® nebo NanoSphere® získávají tyto materiály další podstatné funkce jako odvod potu a nebo vodoodpudivost a rezistenci vůči nečistotám. Voděvzdorné jsou pak materiály s bionickou membránou c_change™.	<b>Membrána c_change™</b> je „přednastavená“ na určitý teplotní rozsah. Jakmile je okolní teplota vyšší než přednastavená nebo pokud zvýšená aktivita uživatele začne produkovat více vlhkosti, kterou je nutno odvést, membrána začne reagovat. Adaptivní polymerová struktura se otevře a nechá vlhkost volněji procházet vně oděvu. Naopak, jestliže uživatel produkuje méně tepelné energie a tím vlhkosti, polymerová struktura membrány c_change™ se vrátí zpět do původního stavu (odtud „materiál s paměťovým efektem“). Takto je tepelná energie oděvem uchovávána a uživatel chráněn před chladem.	Tschechien/Slowakei Ing. Ivo Starzewski Domanovická 1217 CZ-19016 Praha 9 Phone: +420 605 299 570 Fax: +420 737 157 819  <a href="mailto:schoeller-textil.texnetis.com">schoeller-textil.texnetis.com</a> <a href="mailto:ivo.starzewski@texnetis.com">ivo.starzewski@texnetis.com</a>	<a href="http://www.schoeller-textil.ch/">http://www.schoeller-textil.ch/</a>
<b>Sympatex® Technologies GmbH (Německo)</b>		:kompaktní hydrofilní neporézní membrána se skládá ze <b>100% polyesteru</b>	Feringastrasse 7a D-85774 Unterföhring Ph.: +49 (89) 940058-0 Fax: +49 (89) 940058-297  <a href="mailto:info@sympatex.de">info@sympatex.de</a> <a href="mailto:presse@sympatex.de">presse@sympatex.de</a> <a href="mailto:bekleidung@sympatex.de">bekleidung@sympatex.de</a> <a href="mailto:sport@sympatex.de">sport@sympatex.de</a> <a href="mailto:schuhe@sympatex.de">schuhe@sympatex.de</a>	<a href="http://www.sympatex.com">www.sympatex.com</a>

\* pozn. žlutě označená pole - jedná se výrobce sportovního či outdoorového oblečení

<b>Příloha 3</b>	<b>SPOLEČNOSTI VYRÁBĚJÍCÍ NEBO ZPRACOVÁVAJÍCÍ MEMBRÁNOVÉ MATERIÁLY</b>	<b>Strana přílohy: 3/5</b>
------------------	--	----------------------------

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)	Internet
<b>HUMI OUTDOOR s.r.o.</b>	Současnou výrobu HUMI OUTDOOR, s. r. o. můžeme rozdělit do těchto oblastí: 1) výroba a prodej sportovního oblečení a vybavení do obchodní sítě sportovních a outdoorových obchodů, 2) zakázková výroba profesního oblečení podle požadavků zákazníka, např. pro obchodní zástupce, managery, zaměstnanecké teamy.	1) membrána <b>Extreme Stretch</b> 2) <b>@Sympatex</b> je funkční polyesterová 2 – 3laminační membrána	SÍDLO SPOLEČNOSTI: HUMI OUTDOOR, s.r.o. Voznice 74 263 01 Dobříš Czech Republic tel.: +420 318 520 700 fax: +420 318 520 701  e-mail: <a href="mailto:info@humidoor.cz">info@humidoor.cz</a> webové stránky: <a href="http://www.humi.cz">www.humi.cz</a>	<a href="http://www.humi.cz">www.humi.cz</a>

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)	Internet
<b>Tilak, a.s.</b>	Smyslem naší práce je nabídnout Vám maximální možnou kvalitu. Bez kompromisů. Vše začíná precizní návrhářskou přípravou, na které se podílí špičkové designérské studio Acronym z Mnichova. Pokračujeme důkladnou stříhovou přípravou a následně věnujeme mimořádnou pozornost kvalitě ušití. Výjimečné vlastnosti používaných materiálů ( <b>GORE-TEX®</b> , <b>WINDSTOPPER®</b> , <b>POLARTEC®</b> ) vyžadují naše bezchybné zpracování. Proces výroby je ukončen speciální technologií lepení za vysoké teploty a tlaku. Několikrát denně zde probíhají testy na vodotěsnost - o každé zkoušce vedeme protokoly. Vše se děje ve vlastních výrobních prostorách	<b>GORE-TEX®</b> , <b>WINDSTOPPER®</b> , <b>POLARTEC®</b>	Žerotínova 627/81, 787 01 Šumperk Tel.: 583 211 425 Fax.: 583 215 184  E-mail: <a href="mailto:tilak@tilak.cz">tilak@tilak.cz</a>	<a href="http://www.tilak.cz">www.tilak.cz</a>

\* pozn. žlutě označená pole - jedná se výrobce sportovního či outdoorového oblečení

<b>Příloha 3</b>	<b>SPOLEČNOSTI VYRÁBĚJÍCÍ NEBO ZPRACOVÁVAJÍCÍ MEMBRÁNOVÉ MATERIÁLY</b>	<b>Strana přílohy: 4/5</b>
------------------	--	----------------------------

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)	Internet
<b>Hannah Czech a.s.</b>	Jsme firma, která se specializuje na výrobu sportovního oblečení a outdoorového vybavení. Do našeho produktového portfolia patří lyžařské a outdoorové oblečení, stany, spací pytle, batohy a jejich doplňky. S produkty vyráběnými naší společností se setkáte na mnoha trzích. Prvními odběrateli se stali Slovensko a Rusko. Následovalo Maďarsko, Polsko, Ukrajina, země v Pobaltí a na Balkánu a země ze západní Evropy. V současné době firma patří mezi významné výrobce lyžařského oblečení a outdoorového vybavení v regionu střední a východní Evropy. V řadě zemí působí dceřinné společnosti Hannah. V České republice můžete produkty Hannah nakoupit v řadě specializovaných obchodů Hannah, ale i dalších specializovaných sportovních obchodech jako je Rockpoint, Hervis, či Sportissimo a na dalších	Používáme řadu značkových materiálů a technologií, mezi něž například patří <b>laminované membrány Climatic</b> s provotřídní kombinací vodoodpudivosti a prodyšnosti, <b>vrstvené materiály SoftShell</b> , fleecové materiály Polarsoft a Polartec, různé typy značkového vlákna Micra určeného pro výrobu funkčního prádla, vysoce prodyšné materiály Tactel a activTec, či funkční vodonepropustné materiály DryPeak. Na našich produktech se setkáte také se značkovými komponenty jako jsou YKK zipy, spony Duraflex a dalšími... Aktuální výčet používaných materiálů a technologií najdete v sekci materiály a technologie na tomto webu.	Hannah Czech a.s. Americká 54 301 00 Plzeň Czech Republic Telefon: +420 379 200 111 Fax: +420 379 200 699  E-mail: <a href="mailto:info@hannah.cz">info@hannah.cz</a>	<a href="http://www.hannah.cz">www.hannah.cz</a>

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)	Internet
<b>SPORT SCHWARZKOPF® v.o.s.</b>	<b>SPORT SCHWARZKOPF® v.o.s.</b> je český výrobce, který vyrábí především <b>outdoorové sportovní oblečení</b> a vybavení do přírody. Outdoorové sportovní oblečení je termín pro funkční <b>bundy, kalhoty, ponožky, spací pytle</b> a další <b>sportovní oblečení</b> určené do hor, na turistiku, cestování, do přírody, <b>outdoor</b> atd. Hlavním úkolem výrobců značky <b>HIGH POINT®</b> je ochránit Vás před nepříznivým počasím při Vašich aktivitách ve volné přírodě a usnadnit a zpříjemnit v ní Váš pobyt a činnost.	<b>BlocVent® ,No Wind® ,Gelanots XP®</b>	SPORT SCHWARZKOPF v.o.s. Masarykova 154 342 01 Sušice Česká Republika IČO: 45350931 Tel/Fax: +420 376 528 895  <a href="mailto:info@highpoint.cz">info@highpoint.cz</a>	<a href="http://www.highpoint.cz/">http://www.highpoint.cz/</a>

\* pozn. žlutě označená pole - jedná se výrobce sportovního či outdoorového oblečení

<b>Příloha 3</b>	<b>SPOLEČNOSTI VYRÁBĚJÍCÍ NEBO ZPRACOVÁVAJÍCÍ MEMBRÁNOVÉ MATERIÁLY</b>	<b>Strana přílohy: 5/5</b>
------------------	--	----------------------------

Název právnické/fyzické osoby	Vyrábí	Použité materiály	Kontakt (telefon, adresa)	Internet
<b>ALPINEPRO a.s.</b>	Česká společnost ALPINE PRO, a.s. vyrábí a distribuuje sportovní a outdoorové oblečení, vybavení a obuv pod registrovanou značkou ALPINE PRO. Nosný program společnosti je založen především na outdoorovém oblečení, zimních lyžařských bundách, kalhotách, street oblečení, funkčním spodním prádlem, batohách, taškách, spacích pytlech a na ucelené kolekci outdoorové obuvi.	AQUACORE - zátěrový materiál, unikátní patentovaná membrána eVENT® je založena na technologii hydrofobního filmu PTFE. eVENT® materiál je nejprodyšnější a nejpohodlnější z celé třídy dostupných textilií na světě.	ALPINE PRO, a.s. Připotoční 10B 101 00 Praha 10 <b>telefon: +420 222 530 530</b> <b>fax: +420 222 530 630</b>  <a href="mailto:info@alpinepro.cz">e-mail: info@alpinepro.cz</a>	<a href="http://www.alpinepro.cz">http://www.alpinepro.cz</a>
<b>Radim Dobeš - Pangea</b>	Firma <b>Radim Dobeš - Pangea</b> je českou firmou zabývající se od roku 1997 vývojem, výrobou a distribucí oděvů a doplňků pro speciální profesní použití, zejména pro záchranné služby, armádu, policii a rovněž náročných oděvů pro volný čas. Firma pracuje dle standardu ISO 9001 : 2000.	<b>PROLINE a CONCORDIA membrány</b>	<b>Sídlo:</b> Svomosti 1811 755 01 Vsetín IČO 47823241 DIČ CZ7207025848 Provozovna: (adresa pro doručování korespondence) Jiráskova 379 755 01 Vsetín tel.: +420 571 413 414 fax.: +420 571 422 044  <a href="mailto:info@pangeavsetin.cz">E-mail: info@pangeavsetin.cz</a>	<a href="http://www.pangeavsetin.cz">www.pangeavsetin.cz</a>

\* pozn. žlutě označená pole - jedná se výrobce sportovního či outdoorového oblečení

# KOLON

FABRIC : **6NFS-RT**COMPOSITION : (FACE) **NYLON 100%**  
(INSIDE)  
(BACK)WIDTH (inch): **56** (H-APXL)WEIGHT (g/sqm) : **140** (H-APXL)FINISH : **PD/WR/H-APXL (Solvent-FREE LAMINATION)**  
(H-APXL) WP : 10,000 mmH<sub>2</sub>O at ISO method (actual range is 8,000-10,000)  
MVP : 20,000 g/m<sup>2</sup>/day at JIS L 1099 B-1 method (actual range is 18,000-20,000)  
WR : 80/5HL (80 points after 5 times washing)MIN. QNTY : (FOR SAMPLING) **300YDS/COLOR**  
(FOR PRODUCTION) **300YDS/COLOR** **3,000YDS/ORDER**

PRICE (FOB)

	H-APXL (LAMINATION)	CIF H.K. or SHANGHAI	DATE
FW09	<b>US\$ 3,92 /YD</b>	<b>US\$ 3,95 /YD</b>	<b>2008.08.27</b>
SS10			
FW10			

CARE SYMBOLS



## Dimension stability to washing

After 3 washes	A	B	C
Lengthwise (%)	+/- 3%		
Widthwise (%)	+/- 3%		

## Color fastness to perspiration

Acidic

Change in shade : 

--	--	--

Staining on multi-fiber stripe :

Acetate			
Cotton			
Nylon			
Polyester			
Acrylic			
Wool			

Alkaline

Change in shade : 

--	--	--

Staining on multi-fiber stripe :

Acetate			
Cotton			
Nylon			
Polyester			
Acrylic			

**plastotex****TEK** SERIES**SCHEDA TECNICA DEL TESSUTO / FABRIC PROPERTIES**

Articolo / Article		FIT 85					
Composizione / Composition		91%PL 9%PU					
Alt. utile cm Cuttible width	145	Toler. cm 2	Peso mtq gr. Weight sqm	285	Toler. 10% Peso mtl gr. Weight mtl	413	Toler. 10%
Provenienza filati / Yarns origin			CEE	Formaldehide		Assente / Absent	

## ETICHETTA DI MANUTENZIONE / CARE INSTRUCTIONS

UNI EN 23758



Tessuto finito / Finished fabric	Grandezze medie Properties mean	Metodo Method
Permeabilità all'aria / Air penetration	<b>IMPERMEABILE / AIR TIGHT</b>	
Treatments fluorurati PTFE IDROREPELENTE / WATER REPELLENT	<b>YES</b>	
ANTIMACCHIA / EASY CARE	<b>YES</b>	
Colonna d'acqua / Hydrostatic head water column	<b>&gt;10000 MM</b>	<b>UNI 5122</b>
Traspirabilità / Water vapour penetration	<b>&gt;11000 GR/MQ/24H</b>	<b>ASTM/E96BW ( 38°C/ 50RH )</b>
Colonna d'acqua dopo 5 lavaggi	<b>&gt;10000 MM</b>	<b>UNI 5122</b>
Indice di permeabilità al vapore	<b>&gt;80</b>	<b>BS7209</b>
Permeabilità all'aria 100 pa	<b>0</b>	<b>ISO 9237</b>

Plastotex S.r.l. Via Crispi, 14 - 36075 Montebelluna Maggiore (VI) Tel +390444/694779 Fax +390444/697077

E-mail [info@resintek.it](mailto:info@resintek.it) - [info@plastotex.com](mailto:info@plastotex.com) - Web site [www.resintek.it](http://www.resintek.it) - [www.plastotex.com](http://www.plastotex.com)

P.Iva IT 01648660247 R.E.A. 175451 REG. IMPR VI 15718



KUFNER TEXTILWERKE GMBH  
MÜNCHEN



INTERNATIONAL

Irbschenhauser Straße 10-12 · 8000 München 70 · Telefon-Nr. 089/72496-0 · Telex-Nr. 089 1236629 · Telex 923 156

### HUMIDI TEX - W 821 R 25

**PRODUKT-BESCHREIBUNG:** Membran mit Träger aus Raschelware  
**PRODUCT DESCRIPTION:** Membrane laminated on a warp knit fabric  
**DESCRIPTION DU PRODUIT:** Membrane sur support en maille Rachel

<b>MATERIAL:</b>	Raschelware:	Polyester
	Membran:	auf Basis Polyurethan
<b>MATERIAL:</b>	Warp knit article:	polyester
	Membrane:	polyurethane basis
<b>MATIERE:</b>	Maille Rachel:	polyester
	Membrane:	sur base polyuréthane

<b>ROLLENBREITE:</b>	150 cm	<b>Rollenlänge:</b>	100 m
<b>WIDTH OF ROLLS:</b>		<b>Length of rolls:</b>	
<b>LARGEUR DE ROULEAU:</b>		<b>Longueur de rouleau:</b>	

<b>GEWICHT:</b>	ca. 77 g/m <sup>2</sup>	<b>Farbe:</b>	weiß
<b>WEIGHT:</b>		<b>Colour:</b>	white
<b>POIDS:</b>		<b>Coloris:</b>	blanc

<b>PRODUKTEIGENSCHAFTEN:</b>	40°C waschbeständig	reinigungsbeständig (Schonreinigung)
<b>PROPERTIES:</b>	washable at 40°C	dry-cleaning resistant (gentle wash cycle)
<b>PROPRIETES DU PRODUIT:</b>	lavage à 40°C	nettoyage à sec

**BEMERKUNGEN:** Sehr weiches, elastisches, knisterfreies, kett- und schußstabiles Material.  
 Bevorzugter Einsatz für Freizeit-, Sport- und Wetterschutzbekleidung.  
**REMARK:** Very soft, elastic, crackle-free material, warp and weft stable.  
 Preferably applied for leisure and sports wear and water protecting garments.  
**REMARQUES:** Matière très souple, qui ne craque pas lors de mouvements, stable en chaîne, élastique en sens trame.  
 Emploi bien adapté aux vêtements de sport, de loisir et de protection contre les intempéries.

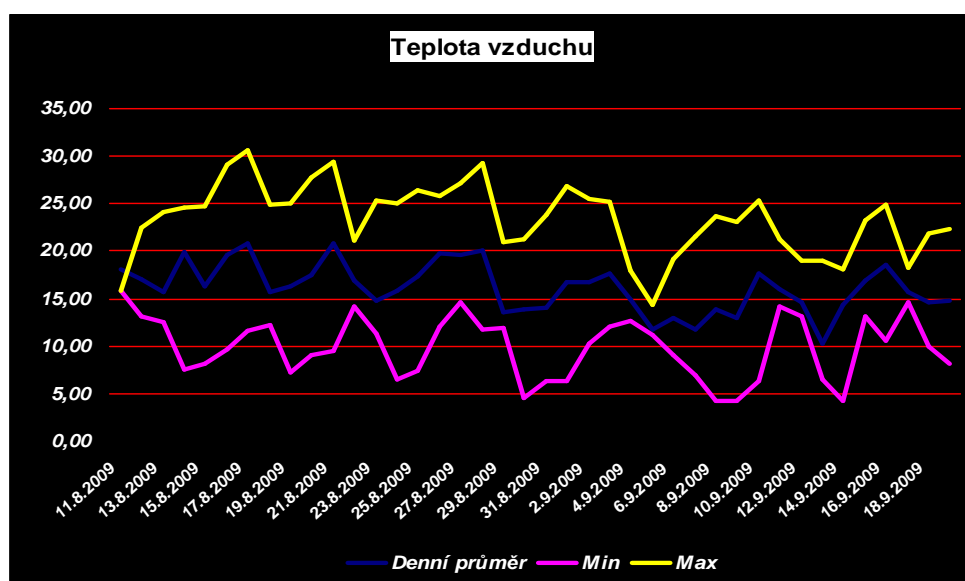
Genauere Angaben über die Verarbeitung von humidi tex können einer gesonderten Broschüre entnommen werden.  
 More information about humidi tex - see separate data sheet.  
 Des informations plus détaillées sur l'emploi d'humidi tex se trouvent dans une brochure séparée.

<b>Příloha 5</b>	<b>PŘEHLED ZÁSTUPCŮ FIREM, KTERÍ POSKYTLI VZORKY MEMBRÁNOVÝCH TEXTILIÍ</b>	<b>Strana přílohy: 1/1</b>
------------------	--	----------------------------

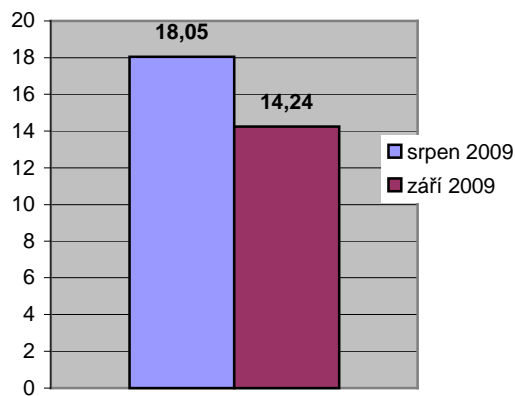
Název a sídlo firmy	Kontaktní osoba	Název membránového materiálu						Celkem vzorků materiálu k měření
ALPINEPRO a.s. Přípotoční 10B 101 00 Praha 10	Mgr. Marek Podracký	PTX						1 ks
CZ BMI, s.r.o. Havlíčková 260, 282 02 Kolín 2	Ing. Marcel Heydušek	Membrána 3M's						2 ks
		Materiál 3FLOW™		3M's Propore™				
KALAS Sportswear s.r.o. Družstevní 245 390 02 Tábor-Čekanice	Vladimír Pochylý	TEK SERIES 1085						6 ks
		ATOM 85	BELL 85	FIT 85	FIT MEDIUM 85	HILL 85	HILL MEDIUM 85	
PADANA Okružní 295 373 61 Hrdějovice	Ondřej Jakeš	REISSA®						1 ks
Tilak a.s. Žerotínova 627/81, 787 01 Šumperk	Roman Kamler Jitka Kamlerová	GORE-TEX						1 ks
Ing. Luboš Braha & Ilona Brahová LIBRA-TEX sdružení Riegrova 176 547 01 Náchod	Ing. Luboš Braha & Ilona Brahová	HUMIDI - TEX						1 ks



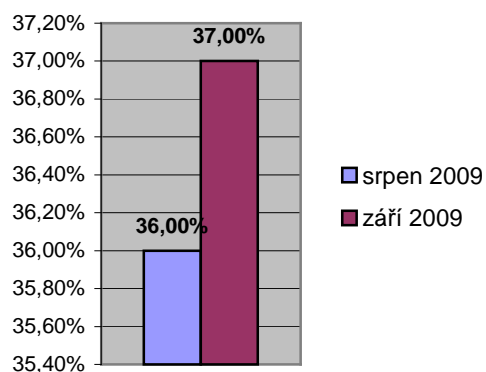
p.č.	Datum	Teplota vzduchu [°C]						Tlak vzduchu [hPa]	Oblačnost	Srážky	Větr	Bouřky	Srážky [mm]	Jiné
		7.00 hod.	14.00 hod.	21.00 hod.	Denní průměr	Min	Max							
1	11.8.2009	16,9	24,0	15,9	18,18	15,8	15,8	1014	oblačno	déšť	0		14	
2	12.8.2009	16,4	21,3	15,2	17,03	13,2	22,5	1018	oblačno		0			
3	13.8.2009	14,7	22,7	12,6	15,65	12,5	24,1	1016	polojasno	déšť	0		5,0	
4	14.8.2009	11,2	21,8	23,3	19,90	7,5	24,6	1021	polojasno		0			mlha
5	15.8.2009	12,4	24,4	14,2	16,30	8,2	24,8	1021	skoro jasno		0			
6	16.8.2009	14,4	28,7	17,8	19,68	9,7	29,1	1017	skoro jasno		0			
7	17.8.2009	16,5	29,3	18,7	20,80	11,6	30,7	1013	polojasno	déšť	2	1	4,0	blýskavice
8	18.8.2009	15,5	22,9	12,2	15,70	12,2	24,9	1022	skoro jasno		0			mlha
9	19.8.2009	11,5	25,0	14,4	16,33	7,2	25,0	1027	skoro jasno		0			
10	20.8.2009	13,4	26,5	14,9	17,43	9,0	27,7	1024	jasno		0			
11	21.8.2009	13,1	29,4	20,3	20,78	9,5	29,4	1019	polojasno		0			blýskavice
12	22.8.2009	19,0	16,7	16,0	16,93	14,2	21,1	1023	zataženo	déšť	0		1,0	
13	23.8.2009	15,5	21,2	11,3	14,83	11,3	25,3	1026	skoro jasno		1			
14	24.8.2009	14,8	22,2	13,1	15,80	6,5	25,1	1018	skoro jasno		0			
15	25.8.2009	13,0	25,6	15,4	17,35	7,4	26,4	1014	skoro jasno		0			
16	26.8.2009	15,9	25,7	18,8	19,80	12,0	25,8	1017	oblačno		0	1	-	blýskavice
17	27.8.2009	16,2	26,7	17,7	19,58	14,6	27,1	1018	skoro jasno	déšť	0	2	0,5	mlha
18	28.8.2009	14,8	28,2	18,7	20,10	11,8	29,2	1014	oblačno	déšť	0		-	
19	29.8.2009	10,1	20,1	12,0	13,55	11,9	21,0	1018	polojasno	déšť	0		0,1	
20	30.8.2009	8,2	20,3	13,6	13,93	4,6	21,3	1022	skoro jasno		0			
21	31.8.2009	9,5	23,2	11,7	14,03	6,3	23,9	1024	jasno		0			
22	1.9.2009	11,2	25,6	15,1	16,75	6,3	26,8	1017	jasno		0			
23	2.9.2009	14,0	24,4	14,4	16,80	10,3	25,5	1015	skoro zataženo	déšť	0		0,5	
24	3.9.2009	15,8	24,7	15,2	17,73	12,0	25,2	1005	skoro zataženo	déšť	0	1	3,0	
25	4.9.2009	13,2	17,7	14,3	14,88	12,7	18,0	1010	zataženo	déšť	1		0,5	
26	5.9.2009	11,4	12,7	11,4	11,73	11,1	14,4	1017	zataženo	déšť	1		0,5	
27	6.9.2009	10,3	17,5	11,9	12,90	9,1	19,1	1025	oblačno		0			
28	7.9.2009	10,5	18,3	9,0	11,70	7,0	21,6	1026	polojasno		0			
29	8.9.2009	7,9	22,9	12,3	13,85	4,2	23,7	1027	skoro jasno		0			
30	9.9.2009	7,8	22,1	10,9	12,93	4,2	23,1	1026	skoro jasno		0			
31	10.9.2009	9,5	23,9	18,6	17,65	6,4	25,4	1024	skoro jasno		0			
32	11.9.2009	15,9	19,0	14,5	15,98	14,2	21,3	1025	polojasno		1			
33	12.9.2009	14,5	15,9	14,2	14,70	13,2	19,0	1023	zataženo		0			
34	13.9.2009	10,9	16,8	6,8	10,33	6,5	19,0	1015	zataženo		1			
35	14.9.2009	11,4	17,1	14,5	14,38	4,2	18,1	1018	skoro zataženo	déšť	1		-	
36	15.9.2009	14,6	22,0	15,6	16,95	13,1	23,2	1019	skoro zataženo		1			
37	16.9.2009	12,1	23,8	19,1	18,53	10,5	24,9	1015	polojasno	déšť	0		-	
38	17.9.2009	16,0	16,5	15,0	15,63	14,7	18,2	1015	zataženo	déšť	0		10,5	
39	18.9.2009	11,2	21,8	12,9	14,70	9,9	21,8	1022	skoro jasno		0			
40	19.9.2009	11,2	22,3	12,7	14,73	8,2	22,4	1020	jasno		0			



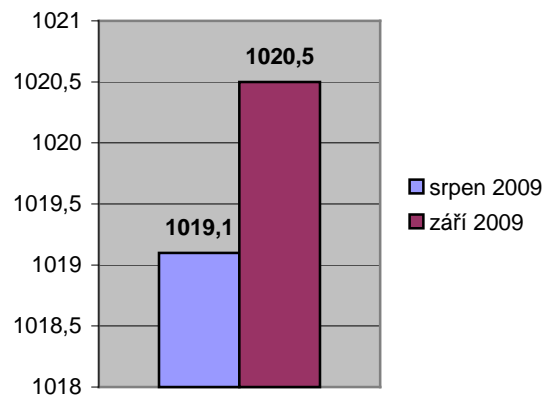
Průměrná měsíční teplota vzduchu v °C



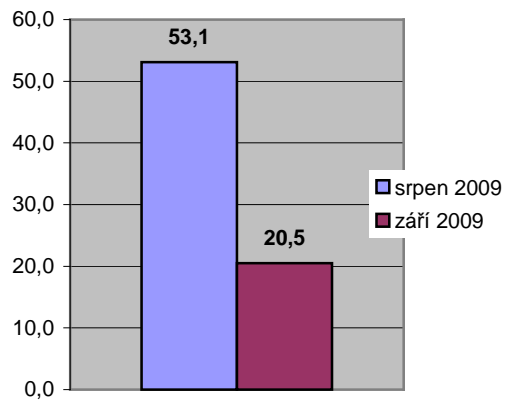
Podíl dnů se srážkami z celkového počtu dnů v měsíci v %



Průměrný měsíční tlak vzduchu v hPa



Absolutní množství srážek v mm



**Materiály služebního stejnokroje**

Materiál	Šedé kalhoty								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
normalizovaný tepelný tok [%]	50,10	50,70	52,80	53,70	53,0	54,20	55,80	54,20	53,40
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	22,16	22,34	22,41	22,45	22,46	22,56	22,74	22,76	22,77
relativní vlhkost [%]	31,10	30,90	30,40	30,50	30,40	30,10	29,60	29,60	29,70
čas měření [min. : sek.]	1:17	1:23	1:06	1:30	0:58	1:52	1:30	1:30	1:15
paropropustnost [%]	54,7	52,70	53,90	54,40	53,90	54,50	51,50	51,20	50,60
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	3,90	4,00	3,80	3,70	3,80	3,70	3,90	4,10	4,20

Materiál	Světle modrá košile s krátkým rukávem								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
normalizovaný tepelný tok [%]	72,00	76,00	76,0	77,50	76,60	75,20	77,10	74,50	74,10
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	22,80	22,76	22,72	22,81	22,84	22,84	22,86	22,87	22,90
relativní vlhkost [%]	30,00	30,10	30,00	30,20	30,50	30,50	30,40	30,60	30,70
čas měření [min. : sek.]	0:55	0:51	0:41	0:55	0:45	0:51	0:54	0:41	0:51
paropropustnost [%]	70,30	74,50	74,60	76,30	74,70	73,70	75,70	71,90	70,70
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	1,90	1,50	1,50	1,40	1,50	1,60	1,40	1,70	1,80

Materiál	Kombinéza CLO								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
normalizovaný tepelný tok [%]	57,20	57,20	57,30	59,90	57,80	58,40	58,70	59,40	57,90
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	22,95	22,93	22,97	22,98	22,98	23,00	23,02	23,01	23,04
relativní vlhkost [%]	30,60	30,70	30,70	30,60	30,80	30,90	31,00	30,90	31,10
čas měření [min. : sek.]	0:58	1:10	1:05	1:02	1:05	1:08	0:51	1:09	1:17
paropropustnost [%]	55,80	54,30	54,40	55,80	54,80	54,20	55,70	56,50	54,80
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	3,50	3,60	3,60	3,30	3,50	3,50	3,40	3,30	3,50

Materiál	Triko								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
normalizovaný tepelný tok [%]	63,80	64,70	58,50	57,80	57,70	55,40	59,30	57,30	60,40
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,04	23,04	23,04	23,31	23,29	23,10	23,15	23,20	23,26
relativní vlhkost [%]	31,20	31,00	31,20	32,90	32,70	32,20	32,40	32,50	32,60
čas měření [min. : sek.]	1:20	1:17	0:57	0:59	1:18	0:48	1:06	0:57	1:11
paropropustnost [%]	60,20	60,10	50,10	59,60	59,90	59,60	63,30	60,70	63,70
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	2,80	2,80	3,80	3,10	3,10	3,20	2,80	3,10	2,70



**Materiály služebního stejnokroje**

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožesinovou vložkou - vrchní materiál								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření									
normalizovaný tepelný tok [%]	63,50	60,80	61,30	59,80	60,10	60,70	62,20	62,10	61,90
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,36	23,31	23,36	23,39	23,42	23,45	23,49	23,51	23,54
relativní vlhkost [%]	32,80	33,10	33,00	33,20	33,20	33,20	33,30	33,30	33,40
čas měření [min. : sek.]	1:22	0:56	0:56	0:44	0:55	0:53	1:11	0:56	0:56
<b>paropropustnost [%]</b>	<b>66,20</b>	<b>63,10</b>	<b>63,80</b>	<b>61,30</b>	<b>61,50</b>	<b>61,10</b>	<b>61,50</b>	<b>61,60</b>	<b>60,90</b>
<b>výparný odpor [Pa.m²W⁻¹]</b>	<b>2,40</b>	<b>2,70</b>	<b>2,60</b>	<b>2,90</b>	<b>2,90</b>	<b>2,90</b>	<b>2,80</b>	<b>2,80</b>	<b>2,80</b>

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožesinovou vložkou - podšívkový materiál								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření									
normalizovaný tepelný tok [%]	75,10	80,0	81,20	78,80	74,10	79,0	74,60	76,50	75,0
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,72	23,69	23,68	23,75	23,75	23,77	23,75	23,71	23,66
relativní vlhkost [%]	34,0	34,10	34,0	34,20	34,40	34,0	34,10	33,90	33,90
čas měření [min. : sek.]	0:16	0:30	0:25	0:24	0:27	1:14	0:17	0:36	0:22
<b>paropropustnost [%]</b>	<b>75,50</b>	<b>80,80</b>	<b>78,20</b>	<b>78,10</b>	<b>72,00</b>	<b>80,30</b>	<b>77,10</b>	<b>78,80</b>	<b>76,60</b>
<b>výparný odpor [Pa.m²W⁻¹]</b>	<b>1,50</b>	<b>1,10</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,70</b>	<b>1,10</b>	<b>1,40</b>	<b>1,20</b>	<b>1,40</b>

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožesinovou vložkou - výplňové rouno								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření									
normalizovaný tepelný tok [%]	25,30	26,10	25,00	27,90	28,40	29,0	36,2	33,60	35,30
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,64	23,61	23,58	23,59	23,57	23,54	23,54	23,54	23,53
relativní vlhkost [%]	34,10	34,30	34,50	34,50	34,60	34,90	34,80	34,80	34,90
čas měření [min. : sek.]	0:25	0:39	0:42	0:34	0:37	0:41	0:34	0:37	0:21
<b>paropropustnost [%]</b>	<b>26,30</b>	<b>26,80</b>	<b>25,60</b>	<b>28,80</b>	<b>28,70</b>	<b>29,20</b>	<b>37,10</b>	<b>33,90</b>	<b>35,20</b>
<b>výparný odpor [Pa.m²W⁻¹]</b>	<b>13,00</b>	<b>12,50</b>	<b>13,20</b>	<b>11,30</b>	<b>11,10</b>	<b>10,70</b>	<b>7,60</b>	<b>8,60</b>	<b>8,00</b>

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožesinovou vložkou - klímamembrána								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření									
normalizovaný tepelný tok [%]	65,30	62,80	58,70	49,0	46,40	49,30	26,50	41,30	48,80
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,05	23,09	22,93	23,49	23,54	23,61	23,63	23,68	23,71
relativní vlhkost [%]	38,00	38,00	39,20	33,90	33,70	33,40	33,50	33,70	33,90
čas měření [min. : sek.]	3:12	3:25	3:00	2:46	2:44	3:08	3:17	2:56	3:30
<b>paropropustnost [%]</b>	<b>48,10</b>	<b>45,40</b>	<b>44,20</b>	<b>48,60</b>	<b>45,60</b>	<b>48,90</b>	<b>36,70</b>	<b>41,50</b>	<b>49,10</b>
<b>výparný odpor [Pa.m²W⁻¹]</b>	<b>4,30</b>	<b>4,80</b>	<b>5,10</b>	<b>4,70</b>	<b>5,20</b>	<b>4,70</b>	<b>7,80</b>	<b>6,40</b>	<b>4,70</b>

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožesinovou vložkou - kožesína Bonekam KIM								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření									
normalizovaný tepelný tok [%]	19,20	18,0	17,50	18,70	17,40	18,20	15,70	19,20	19,40
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,54	23,53	23,49	23,47	23,47	23,45	23,45	23,47	23,49
relativní vlhkost [%]	34,80	34,60	34,90	35,00	34,90	35,30	35,40	35,80	35,80
čas měření [min. : sek.]	0:55	0:39	0:49	0:51	1:22	0:38	0:40	0:39	0:41
<b>paropropustnost [%]</b>	<b>19,30</b>	<b>18,30</b>	<b>17,90</b>	<b>19,00</b>	<b>17,70</b>	<b>18,00</b>	<b>15,70</b>	<b>19,40</b>	<b>19,30</b>
<b>výparný odpor [Pa.m²W⁻¹]</b>	<b>18,50</b>	<b>20,00</b>	<b>20,50</b>	<b>18,90</b>	<b>20,70</b>	<b>19,60</b>	<b>23,20</b>	<b>18,10</b>	<b>18,00</b>



### Membránové textilie

Materiál	PTX					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	55,30	53,70	47,10	50,00	45,20	53,00
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,05	23,43	23,38	23,15	23,33	23,35
relativní vlhkost [%]	36,90	37,20	36,90	37,00	37,00	36,80
čas měření [min. : sek.]	1:29	2:06	1:59	2:04	1:39	1:43
paropropustnost [%]	41,70	40,50	34,90	38,10	33,30	39,60
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	5,90	6,30	7,80	6,90	8,30	6,50

Materiál	GORETEX					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	81,70	81,00	76,00	63,50	67,60	68,90
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,18	23,25	23,42	23,50	23,49	23,43
relativní vlhkost [%]	36,90	37,30	37,30	38,20	37,70	37,40
čas měření [min. : sek.]	0:55	0:53	0:44	1:05	0:55	0:52
paropropustnost [%]	62,40	62,00	56,70	48,10	51,50	51,80
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	2,60	2,60	3,20	4,60	4,10	4,00

Materiál	3 FLOW™					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	28,00	30,50	30,50	7,10	6,60	6,80
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,33	23,36	23,35	23,32	23,28	23,29
relativní vlhkost [%]	36,80	36,70	36,70	36,70	36,90	36,70
čas měření [min. : sek.]	4:19	1:51	2:59	5:00	5:00	5:00
paropropustnost [%]	20,90	22,90	22,80	5,30	4,80	5,10
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	16,00	14,40	14,40	76,00	81,60	78,60

Materiál	3 M's Propore™					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	41,30	40,30	40,50	54,30	54,50	54,60
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,33	23,37	23,33	23,80	22,59	22,84
relativní vlhkost [%]	36,70	36,70	36,70	38,30	38,6	38,10
čas měření [min. : sek.]	0:18	0:11	0:26	0:22	0:43	1:14
paropropustnost [%]	30,60	29,80	31,00	41,20	52,90	41,40
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	9,60	9,90	9,70	5,80	4,50	5,80



### Membránové textilie

Materiál	REISSA					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	21,90	21,40	22,40	107,20	90,60	97,20
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,07	23,05	23,07	22,99	23,01	23,03
relativní vlhkost [%]	38,00	38,00	38,00	37,90	38,00	38,10
čas měření [min. : sek.]	3:50	0:32	0:44	2:21	2:19	2:17
paropropustnost [%]	17,20	16,80	17,70	82,70	68,80	72,80
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	20,00	21,30	20,10	0,90	1,90	1,50

Materiál	HUMIDITEX					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	65,30	62,80	58,70	31,00	39,70	30,50
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,05	23,09	22,93	22,96	22,99	22,99
relativní vlhkost [%]	38,00	38,00	39,20	38,90	38,70	38,50
čas měření [min. : sek.]	3:12	3:25	3:00	1:56	1:34	1:11
paropropustnost [%]	48,10	45,40	44,20	22,50	29,20	21,80
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	4,30	4,80	5,10	13,50	9,60	13,80

### Membránové textilie řady TEK SERIES 1085

Materiál	ATOM 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	33,90	34,60	33,20	83,10	76,90	84,10
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	22,98	23,01	22,97	22,96C	23,00	23,01
relativní vlhkost [%]	38,40	38,20	38,30	38,40	38,40	38,50
čas měření [min. : sek.]	0:42	0:50	0:33	0:11	0:33	1:11
paropropustnost [%]	25,00	25,20	24,20	61,50	62,10	72,40
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	12,00	11,70	12,40	2,50	2,70	1,80

Materiál	BELL 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	22,10	21,00	22,90	53,60	55,40	55,50
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,09	23,04	23,07	23,05	23,06	23,09
relativní vlhkost [%]	38,30	38,40	38,30	38,30	38,40	38,40
čas měření [min. : sek.]	1:33	1:32	1:18	0:44	0:50	0:56
paropropustnost [%]	17,50	16,10	17,50	40,80	41,50	41,30
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	20,30	21,70	19,60	6,00	5,70	5,80



**Membránové textilie řady TEK SERIES 1085**

Materiál	FIT 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	28,60	26,40	26,70	55,40	0,56	56,10
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,15	23,15	23,13	23,12	23,14	23,15
relativní vlhkost [%]	38,30	38,20	38,30	38,40	38,30	38,30
čas měření [min. : sek.]	0:26	0:48	0:58	0:40	0:49	0:50
paropropustnost [%]	21,30	19,00	19,60	40,10	40,40	40,20
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	15,10	16,80	16,40	5,90	5,80	5,80

Materiál	FIT MEDIUM 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	28,00	27,00	27,30	66,70	67,00	68,70
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,15	23,17	23,13	23,11	23,09	23,09
relativní vlhkost [%]	38,30	38,30	38,30	38,30	38,30	38,40
čas měření [min. : sek.]	0:50	0:58	1:07	0:32	0:46	0:48
paropropustnost [%]	20,20	19,00	19,20	46,80	47,30	48,20
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	15,60	16,40	16,20	4,40	4,30	4,10

Materiál	HILL 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	23,50	23,00	23,10	51,00	49,90	51,30
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,16	23,16	23,11	23,10	23,13	23,11
relativní vlhkost [%]	38,40	38,30	38,30	38,40	38,40	38,30
čas měření [min. : sek.]	0:44	1:13	1:07	0:43	0:50	0:45
paropropustnost [%]	16,60	16,00	16,00	36,10	34,60	36,00
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	19,40	20,00	19,80	6,80	7,20	6,80

Materiál	HILL MEDIUM 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
počet měření						
normalizovaný tepelný tok [%]	20,80	20,90	20,30	25,60	25,50	39,30
vstupní teplota nasávaného vzduchu [°C]	23,11	23,12	23,16	23,18	23,15	23,16
relativní vlhkost [%]	38,30	38,40	38,30	38,20	38,20	38,30
čas měření [min. : sek.]	0:42	0:58	1:07	1:25	1:15	0:27
paropropustnost [%]	14,40	14,70	14,00	17,60	17,70	27,00
výparný odpor [Pa.m <sup>2</sup> W <sup>-1</sup> ]	22,50	22,30	23,20	17,60	17,70	10,20

Příloha 8	<b>NAMĚŘENÉ HODNOTY PRODYŠNOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ MATERIÁLŮ STEJNOKROJE A MEMBRÁNOVÝCH TEXTILÍ</b>	Strana přílohy: 1/4
-----------	---	---------------------

**Materiály služebního stejnokroje**

Materiál	Sedé kalhoty								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	70,30	74,40	67,50	73,70	73,50	72,60	75,3	74,7	73

Materiál	Světle modrá košile s krátkým rukávem								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	680	649	639	625	608	641	665	668	641

Materiál	Kombinéza CLO								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	40,90	42,0	43,80	35,50	37,40	37,70	39,3	36,3	38,2

Materiál	Triko								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	191	198	198	175	168	179	179	176	197

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožešinovou vložkou - vrchní materiál								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	62,30	61,60	61,20	58,90	58,70	57,60	63,1	62,3	63,1

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožešinovou vložkou - podšívkový materiál								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	355	355	351	359	343	346	265	265	255



Příloha 8	<b>NAMĚŘENÉ HODNOTY PRODYŠNOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ MATERIÁLŮ STEJNOKROJE A MEMBRÁNOVÝCH TEXTILIÍ</b>	Strana přílohy: 2/4
-----------	--	---------------------

**Materiály služebního stejnokroje**

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožešinovou vložkou - výplňové rouno								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	2840	3170	2880	3050	2850	2900	2890	2730	2930

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožešinovou vložkou - kožešina Bonekam KIM								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	1030	1010	1030	1020	975	990	1060	1070	975

Materiál	Tmavomodrá bunda s kožešinovou vložkou - klimamembrána								
	původní vzorek			praný vzorek					
				1. praní			10. praní		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $\text{l/m}^2/\text{s}$ ]	4,02	3,86	3,89	1,98	2,23	2,14	1,56	1,66	1,65

Příloha 8	<b>NAMĚŘENÉ HODNOTY PRODYŠNOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ MATERIÁLŮ STEJNOKROJE A MEMBRÁNOVÝCH TEXTILIÍ</b>	Strana přílohy: 3/4
-----------	--	---------------------

### Membránové textilie

Materiál	PTX					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	neobrazuje žádné hodnoty prodyšnosti			neobrazuje žádné hodnoty prodyšnosti		

Materiál	GORETEX					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	neobrazuje žádné hodnoty prodyšnosti			neobrazuje žádné hodnoty prodyšnosti		

Materiál	3 FLOW <sup>TM</sup>					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	neobrazuje žádné hodnoty prodyšnosti			neobrazuje žádné hodnoty prodyšnosti		

Materiál	3 M's Propore <sup>TM</sup>					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	3,33	3,37	3,53	3,73	3,59	4,07

Materiál	REISSA					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	3,34	3,28	3,19	41,30	42,10	35,50

Materiál	HUMIDITEX					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	4,02	3,86	3,89	5,29	5,68	5,36

Příloha 8	<b>NAMĚŘENÉ HODNOTY PRODYŠNOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ MATERIÁLŮ STEJNOKROJE A MEMBRÁNOVÝCH TEXTILÍ</b>	Strana přílohy: 4/4
-----------	---	---------------------

**Membránové textilie řady TEK SERIES 1085**

Materiál	ATOM 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	1,28	1,26	1,24	1670	1720	1400

Materiál	BELL 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	0,998	1,02	1,00	760	776	765

Materiál	FIT 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	3,82	4,03	3,85	974	982	934

Materiál	FIT MEDIUM 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	4,75	4,83	4,78	968	887	913

Materiál	HILL 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	3,03	3,14	3,16	878	862	858

Materiál	HILL MEDIUM 85					
	původní vzorek			venkovní vzorek		
počet měření	I.	II.	III.	I.	II.	III.
prodyšnost [ $l/m^2/s$ ]	2,29	2,49	2,24	83,9	98,9	88,7

Příloha 9	<b>NAMĚŘENÉ HODNOTY NEPROMOKAVOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ MEMBRÁNOVÝCH TEXTILÍ</b>	Strana přílohy: 1/2
-----------	--	---------------------

Materiál	PTX			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	1198,20	1174,80	1213,60	210,90

	GORETEX			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	1135,20	1122,10	1154,70	568,40

Materiál	3 FLOW <sup>TM</sup>			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	1385,10	1399,50	1401,70	666,10

Materiál	3 M's Propore <sup>TM</sup>			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	310,6	372,0	380,90	88,8

Materiál	REISSA			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.			I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	744,70			0,00

Materiál	HUMIDITEX			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	270,90	289,80	373,90	129,00

Příloha 9	<b>NAMĚŘENÉ HODNOTY NEPROMOKAVOSTI U VYBRANÝCH VZORKŮ MEMBRÁNOVÝCH TEXTILÍ</b>	Strana přílohy: 2/2
-----------	--	---------------------

**Membránové textilie řady TEK SERIES 1085**

Materiál	ATOM 85			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	600,10	508,40	420,20	5,70

Materiál	BELL 85			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	472,50	537,90	526,80	4,80

Materiál	FIT 85			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	720,60	802,0	551,30	7,70

Materiál	FIT MEDIUM 85			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	1108,90	896,40	1028,50	13,10

Materiál	HILL 85			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	486,50	483,20	485,70	12,40

Materiál	HILL MEDIUM 85			
	původní vzorek			venkovní vzorek
počet měření	I.	II.	III.	I.
nepromokavost [cm/H <sub>2</sub> O/min]	1275,10	1158,80	1234,60	16,70



Příloha 10	STATISTIKA NAMĚŘENÝCH HODNOT	Strana přílohy: 2/2
------------	------------------------------	---------------------

### Membránové textilie

Materiál		Aritmetický průměr		Rozptyl		Směrodatná odchylka		Variační koeficient	
		$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$		$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$		$S = \sqrt{S^2}$		$V = \frac{100 \cdot S}{\bar{x}} \quad [\%]$	
PŮVODNÍ VZOREK	PTX	39,0333	6,6667	13,1734	1,0033	3,6295	1,0017	9,2985	15,0250
	GORETEX	60,3667	2,8000	10,1234	0,1200	3,1817	0,3464	5,2707	12,3718
	3 FLOW™	22,2000	14,9333	1,2700	0,8533	1,1269	0,9238	5,0763	6,1859
	3 M's Propore™	30,4667	9,7333	0,3734	0,0233	0,6110	0,1528	2,0055	1,5694
	REISSA	17,2333	20,4667	0,2034	0,5233	0,4509	0,7234	2,6167	3,5346
	HUMIDITEX	45,9000	4,7333	3,9900	0,1633	1,9975	0,4041	4,3518	8,5383
	ATOM 85	24,8000	12,0333	0,2800	0,1233	0,5292	0,3512	2,1337	2,9185
	BELL 85	17,0333	20,5333	0,6534	1,1433	0,8083	1,0693	4,7454	5,2075
	FIT 85	19,9667	16,1000	1,4234	0,7900	1,1930	0,8888	5,9752	5,5206
	FIT MEDIUM 85	19,4667	16,0667	0,4134	0,1733	0,6429	0,4163	3,3027	2,5913
VENKOVNÍ VZOREK	HILL 85	16,2000	19,7333	0,1200	0,0933	0,3464	0,3055	2,1383	1,5482
	HILL MEDIUM 85	14,3667	22,6667	0,1234	0,2233	0,3512	0,4726	2,4446	2,0849
	PTX	37,0000	7,2333	10,8300	0,8933	3,2909	0,9452	8,8943	13,0668
	GORETEX	50,4667	4,2333	4,2234	0,1033	2,0551	0,3215	4,0722	7,5934
	3 FLOW™	5,0667	78,7333	0,0634	7,8533	0,2517	2,8024	4,9676	3,5593
	3 M's Propore™	45,1667	5,3667	44,8634	0,5633	6,6980	0,7506	14,8295	13,9855
	REISSA	74,7667	1,4333	51,2034	0,2533	7,1557	0,5033	9,57064	35,1155
	HUMIDITEX	24,5000	12,3000	16,6900	5,4900	4,08534	2,3431	16,6749	19,0494
	ATOM 85	65,3333	2,3333	37,5434	0,2233	6,127263	0,4726	9,3785	20,2535
	BELL 85	41,2000	5,8333	0,1300	0,0233	0,360555	0,1528	0,8751	2,6186
PŮVODNÍ VZOREK	FIT 85	40,2333	5,8333	0,02335	0,0033	0,152807	0,0577	0,3798	0,9897
	FIT MEDIUM 85	47,4333	4,2667	0,50335	0,0233	0,709472	0,1528	1,4957	3,5801
	HILL 85	35,5667	6,9333	0,70335	0,0533	0,83866	0,2309	2,3580	3,3309
	HILL MEDIUM 85	20,7667	15,1667	29,1434	18,5033	5,398458	4,3016	25,9958	28,3619
	PTX	—	1195,5333	—	381,6934	—	19,5370	—	1,6342
	GORETEX	—	1137,3333	—	269,1034	—	16,40437	—	1,4424
	3 FLOW™	—	1395,4333	—	81,2934	—	9,0163	—	0,6461
	3 M's Propore™	3,4100	354,5000	0,0112	1465,2100	0,1058	38,278062	3,1035	10,7978
	REISSA	3,2700	—	0,0028	—	0,0531	—	1,6240	—
	HUMIDITEX	3,9233	311,5333	0,0073	3006,5034	0,0851	54,831591	2,1703	17,6006
VENKOVNÍ VZOREK	ATOM 85	1,2600	509,5667	0,0004	8092,0234	0,0200	89,955674	1,5873	17,6534
	BELL 85	1,0060	512,4000	0,0001	1224,8100	0,0115	34,997286	1,1421	6,83007
	FIT 85	3,9000	691,3000	0,0089	16356,4900	0,0943	127,8925	2,4183	18,5003
	FIT MEDIUM 85	4,7867	1011,2667	0,0015	11511,8034	0,0392	107,2931	0,8184	10,6098
	HILL 85	3,1100	485,1333	0,0049	2,9634	0,0700	1,7214	2,2508	0,3548
	HILL MEDIUM 85	2,3400	1222,8333	0,0175	3485,2634	0,1323	59,036119	5,6533	4,8278
	PTX	—	—	—	—	—	—	—	—
	GORETEX	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 FLOW™	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 M's Propore™	3,7967	—	0,0610	—	0,2469	—	6,5026	—
	REISSA	39,6333	—	12,9734	—	3,6019	—	9,0879	—
PŮVODNÍ VZOREK	HUMIDITEX	5,4433	—	0,0433	—	0,2080	—	3,8206	—
	ATOM 85	1596,6667	—	29633,3335	—	172,1434	—	10,7814	—
	BELL 85	767,0000	—	67,0000	—	8,1854	—	1,0672	—
	FIT 85	963,3333	—	661,3013	—	25,7158	—	2,6695	—
	FIT MEDIUM 85	922,6667	—	1710,4694	—	41,3578	—	4,4824	—
	HILL 85	866,0000	—	112,0000	—	10,5830	—	1,2221	—
	HILL MEDIUM 85	90,5000	—	58,6800	—	7,6603	—	8,4644	—
	PTX	—	—	—	—	—	—	—	—
	GORETEX	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 FLOW™	—	—	—	—	—	—	—	—

<b>Příloha 11</b>	<b>FORMULÁŘ DOTAZNÍKOVÉ ANKETY</b>	<b>Strana přílohy: 1/4</b>
-------------------	------------------------------------	----------------------------

**1. Jaké je Vaše pohlaví?**

muž ☐ žena ☐

**2. Jaký je Váš věk?**

do 20 let ☐ 21-30 let ☐ 31-40 let ☐ 41-50 let ☐ 51-60 let ☐ 60 a více let ☐

**3. Jaké je Vaše pracovní zařazení?**

---

**4. Kolik dní v týdnu pracujete?**

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

**5. Jaké výstrojní součástky ze služební výstroje z níže uvedených nosíte?**

kalhoty stejnokroje ☐ košile s krátkým rukávem ☐ kombinéza letní CLO ☐  
bunda s termovložkou ☐ triko černé s krátkým rukávem ☐

**6. Kolik hodin denně pracujete ve Vaší služební výstroji?**

kalhoty stejnokroje	1-2	<input type="checkbox"/>	3-4	<input type="checkbox"/>	5-6	<input type="checkbox"/>	7-8	<input type="checkbox"/>	9 a více	<input type="checkbox"/>
košile s krátkým rukávem	1-2	<input type="checkbox"/>	3-4	<input type="checkbox"/>	5-6	<input type="checkbox"/>	7-8	<input type="checkbox"/>	9 a více	<input type="checkbox"/>
kombinéza letní CLO	1-2	<input type="checkbox"/>	3-4	<input type="checkbox"/>	5-6	<input type="checkbox"/>	7-8	<input type="checkbox"/>	9 a více	<input type="checkbox"/>
bunda s termovložkou	1-2	<input type="checkbox"/>	3-4	<input type="checkbox"/>	5-6	<input type="checkbox"/>	7-8	<input type="checkbox"/>	9 a více	<input type="checkbox"/>
triko černé s krátkým rukávem	1-2	<input type="checkbox"/>	3-4	<input type="checkbox"/>	5-6	<input type="checkbox"/>	7-8	<input type="checkbox"/>	9 a více	<input type="checkbox"/>

**7. Jaký je Váš subjektivní dojem při nošení Vaší služební výstroje?**

kalhoty stejnokroje	cítím se velmi dobře	<input type="checkbox"/>	cítím se dobře	<input type="checkbox"/>
	cítím se špatně	<input type="checkbox"/>	cítím se velmi špatně	<input type="checkbox"/>
košile s krátkým rukávem	cítím se velmi dobře	<input type="checkbox"/>	cítím se dobře	<input type="checkbox"/>
	cítím se špatně	<input type="checkbox"/>	cítím se velmi špatně	<input type="checkbox"/>
kombinéza letní CLO	cítím se velmi dobře	<input type="checkbox"/>	cítím se dobře	<input type="checkbox"/>
	cítím se špatně	<input type="checkbox"/>	cítím se velmi špatně	<input type="checkbox"/>
bunda s termovložkou	cítím se velmi dobře	<input type="checkbox"/>	cítím se dobře	<input type="checkbox"/>
	cítím se špatně	<input type="checkbox"/>	cítím se velmi špatně	<input type="checkbox"/>
triko černé s krátkým rukávem	cítím se velmi dobře	<input type="checkbox"/>	cítím se dobře	<input type="checkbox"/>
	cítím se špatně	<input type="checkbox"/>	cítím se velmi špatně	<input type="checkbox"/>



<b>Příloha 11</b>	<b>FORMULÁŘ DOTAZNÍKOVÉ ANKETY</b>	<b>Strana přílohy: 2/4</b>
-------------------	------------------------------------	----------------------------

**8. Jak hodnotíte komfort Vaší služební výstroje s ohledem na vykonávanou činnost?**

kalhoty stejnokroje	vynikající <input type="checkbox"/>	velmi dobrý <input type="checkbox"/>	dobrý <input type="checkbox"/>	špatný <input type="checkbox"/>	velmi špatný <input type="checkbox"/>
košile s krátkým rukávem	vynikající <input type="checkbox"/>	velmi dobrý <input type="checkbox"/>	dobrý <input type="checkbox"/>	špatný <input type="checkbox"/>	velmi špatný <input type="checkbox"/>
kombinéza letní CLO	vynikající <input type="checkbox"/>	velmi dobrý <input type="checkbox"/>	dobrý <input type="checkbox"/>	špatný <input type="checkbox"/>	velmi špatný <input type="checkbox"/>
bunda s termovložkou	vynikající <input type="checkbox"/>	velmi dobrý <input type="checkbox"/>	dobrý <input type="checkbox"/>	špatný <input type="checkbox"/>	velmi špatný <input type="checkbox"/>
triko černé s krátkým rukávem	vynikající <input type="checkbox"/>	velmi dobrý <input type="checkbox"/>	dobrý <input type="checkbox"/>	špatný <input type="checkbox"/>	velmi špatný <input type="checkbox"/>

**9. Jak často musíte Vaší služební výstroj práť/čistit?**

kalhoty stejnokroje	_____
košile s krátkým rukávem	_____
kombinéza letní CLO	_____
bunda s termovložkou	_____
triko černé s krátkým rukávem	_____

**10. Jak je pro Vás důležité materiálové složení Vaší služební výstroje?**

kalhoty stejnokroje	velice důležité <input type="checkbox"/>	důležité <input type="checkbox"/>	nedůležité <input type="checkbox"/>
košile s krátkým rukávem	velice důležité <input type="checkbox"/>	důležité <input type="checkbox"/>	nedůležité <input type="checkbox"/>
kombinéza letní CLO	velice důležité <input type="checkbox"/>	důležité <input type="checkbox"/>	nedůležité <input type="checkbox"/>
bunda s termovložkou	velice důležité <input type="checkbox"/>	důležité <input type="checkbox"/>	nedůležité <input type="checkbox"/>
triko černé s krátkým rukávem	velice důležité <input type="checkbox"/>	důležité <input type="checkbox"/>	nedůležité <input type="checkbox"/>

**11. Dochází při údržbě Vaší služební výstroje ke:**

kalhoty stejnokroje	žmolkování <input type="checkbox"/>	změnám barevnosti <input type="checkbox"/>	ke změnám rozměru <input type="checkbox"/>
	k žádným uvedeným změnám nedochází <input type="checkbox"/>		
košile s krátkým rukávem	žmolkování <input type="checkbox"/>	změnám barevnosti <input type="checkbox"/>	ke změnám rozměru <input type="checkbox"/>
	k žádným uvedeným změnám nedochází <input type="checkbox"/>		
kombinéza letní CLO	žmolkování <input type="checkbox"/>	změnám barevnosti <input type="checkbox"/>	ke změnám rozměru <input type="checkbox"/>
	k žádným uvedeným změnám nedochází <input type="checkbox"/>		
bunda s termovložkou	žmolkování <input type="checkbox"/>	změnám barevnosti <input type="checkbox"/>	ke změnám rozměru <input type="checkbox"/>
	k žádným uvedeným změnám nedochází <input type="checkbox"/>		
triko černé s krátkým rukávem	žmolkování <input type="checkbox"/>	změnám barevnosti <input type="checkbox"/>	ke změnám rozměru <input type="checkbox"/>
	k žádným uvedeným změnám nedochází <input type="checkbox"/>		

<b>Příloha 11</b>	<b>FORMULÁŘ DOTAZNÍKOVÉ ANKETY</b>	<b>Strana přílohy: 3/4</b>
-------------------	------------------------------------	----------------------------

**12. Dochází při nošení Vaší služební výstroje k jejímu mechanickému poškození? (např. nefunkčnost zdrhovadla, odtrhnutí knoflíků, rozvolnění švů aj.)**

**V případě odpovědi "ano" uveďte prosím k jakému.**

kalhoty stejnokroje	ano	<input type="checkbox"/>	ne	<input type="checkbox"/>	_____
					_____
košile s krátkým rukávem	ano	<input type="checkbox"/>	ne	<input type="checkbox"/>	_____
					_____
kombinéza letní CLO	ano	<input type="checkbox"/>	ne	<input type="checkbox"/>	_____
					_____
bunda s termovložkou	ano	<input type="checkbox"/>	ne	<input type="checkbox"/>	_____
					_____
triko černé s krátkým rukávem	ano	<input type="checkbox"/>	ne	<input type="checkbox"/>	_____
					_____

**13. Jak často si pořizujete služební výstroj?**

**Z jakých důvodů nebo proč se zničila ?(prosím uveďte)**

kalhoty stejnokroje	1 x ročně	<input type="checkbox"/>	2 x ročně	<input type="checkbox"/>	častěji	<input type="checkbox"/>	_____
							_____
košile s krátkým rukávem	1 x ročně	<input type="checkbox"/>	2 x ročně	<input type="checkbox"/>	častěji	<input type="checkbox"/>	_____
							_____
kombinéza letní CLO	1 x ročně	<input type="checkbox"/>	2 x ročně	<input type="checkbox"/>	častěji	<input type="checkbox"/>	_____
							_____
bunda s termovložkou	1 x ročně	<input type="checkbox"/>	2 x ročně	<input type="checkbox"/>	častěji	<input type="checkbox"/>	_____
							_____
triko černé s krátkým rukávem	1 x ročně	<input type="checkbox"/>	2 x ročně	<input type="checkbox"/>	častěji	<input type="checkbox"/>	_____
							_____

<b>Příloha 11</b>	<b>FORMULÁŘ DOTAZNÍKOVÉ ANKETY</b>	<b>Strana přílohy: 4/4</b>
-------------------	------------------------------------	----------------------------

**14. Co Vám nevyhovuje na Vaší služební výstroji? (můžete označit více možností)**

kalhoty stejnokroje	materiál <input type="checkbox"/>	střih <input type="checkbox"/>	barva <input type="checkbox"/>	promokavost <input type="checkbox"/>	nedostatečná prodyšnost <input type="checkbox"/>	nedostatečná ochrana proti chladu <input type="checkbox"/>	vznik elektrostatického náboje <input type="checkbox"/>	mačkavost <input type="checkbox"/>
košile s krátkým rukávem	materiál <input type="checkbox"/>	střih <input type="checkbox"/>	barva <input type="checkbox"/>	promokavost <input type="checkbox"/>	nedostatečná prodyšnost <input type="checkbox"/>	nedostatečná ochrana proti chladu <input type="checkbox"/>	vznik elektrostatického náboje <input type="checkbox"/>	mačkavost <input type="checkbox"/>
kombinéza letní CLO	materiál <input type="checkbox"/>	střih <input type="checkbox"/>	barva <input type="checkbox"/>	promokavost <input type="checkbox"/>	nedostatečná prodyšnost <input type="checkbox"/>	nedostatečná ochrana proti chladu <input type="checkbox"/>	vznik elektrostatického náboje <input type="checkbox"/>	mačkavost <input type="checkbox"/>
bunda s termovložkou	materiál <input type="checkbox"/>	střih <input type="checkbox"/>	barva <input type="checkbox"/>	promokavost <input type="checkbox"/>	nedostatečná prodyšnost <input type="checkbox"/>	nedostatečná ochrana proti chladu <input type="checkbox"/>	vznik elektrostatického náboje <input type="checkbox"/>	mačkavost <input type="checkbox"/>
triko černé s krátkým rukávem	materiál <input type="checkbox"/>	střih <input type="checkbox"/>	barva <input type="checkbox"/>	promokavost <input type="checkbox"/>	nedostatečná prodyšnost <input type="checkbox"/>	nedostatečná ochrana proti chladu <input type="checkbox"/>	vznik elektrostatického náboje <input type="checkbox"/>	mačkavost <input type="checkbox"/>

**15. Uvítal/a byste změnu služební výstroje?**

**V případě odpovědi "ano" uveďte prosím jakou.**

kalhoty stejnokroje	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>	<hr/>
košile s krátkým rukávem	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>	<hr/>
kombinéza letní CLO	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>	<hr/>
bunda s termovložkou	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>	<hr/>
triko černé s krátkým rukávem	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>	<hr/>

Děkuji Vám za ochotu a vstřícnost při vyplňování dotazníku.





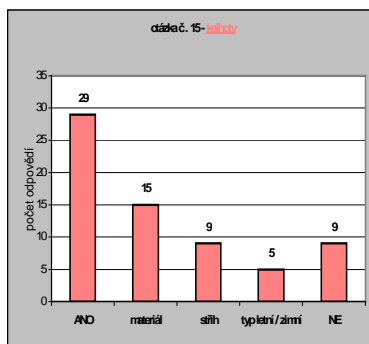
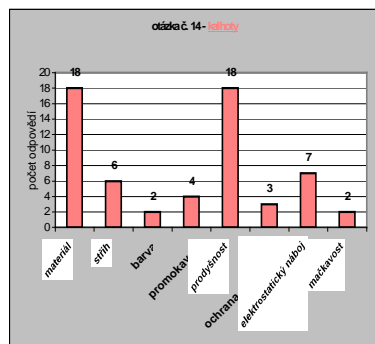
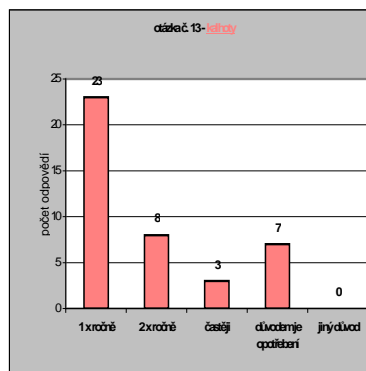
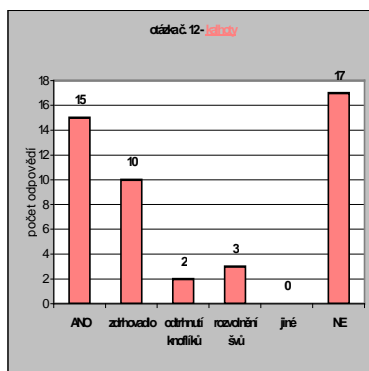
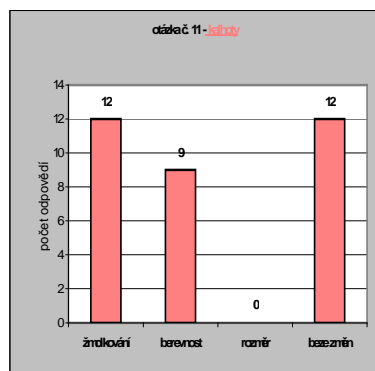
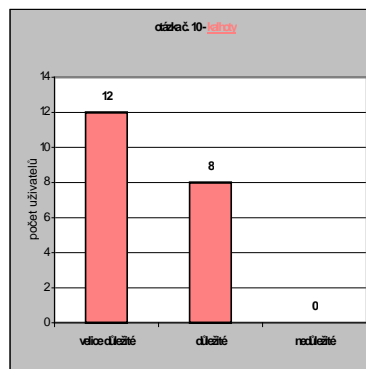
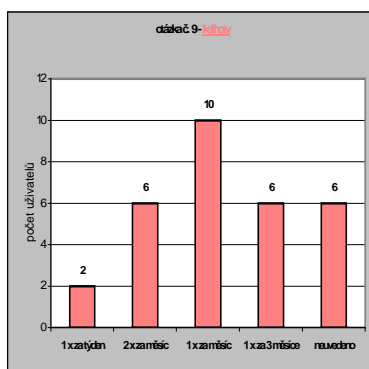
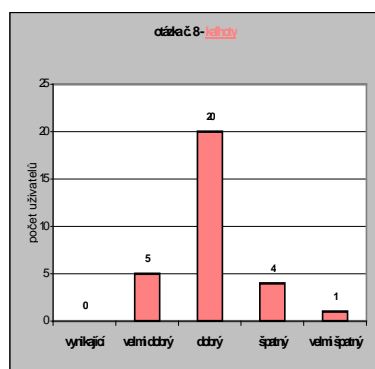
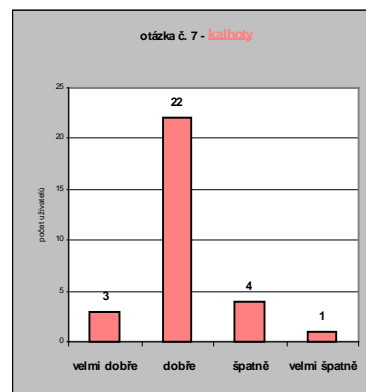
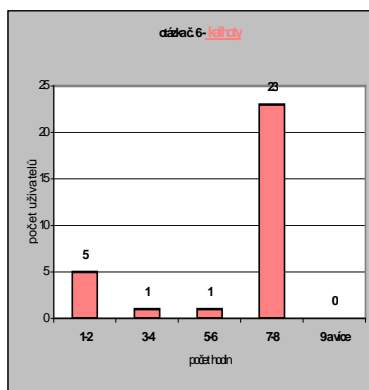
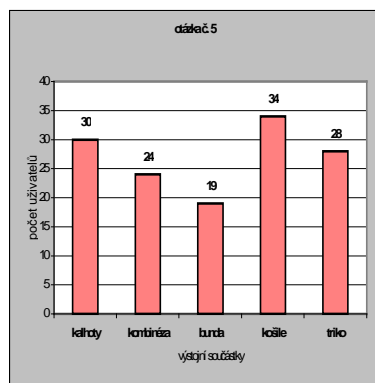
Počet dotazníků	Označení oddělení	č. 13										č. 14									
		kalhoty		košile		kombinéza		bunda		triko		kalhoty		košile		kombinéza		bunda		triko	
		1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné	1 vrchní	2 x robné
1	010	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
2	021	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
3	022	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4	023	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
5	024	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
6	025	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
7	026	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
8	027	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
9	028	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
10	029	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
11	030	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
12	031	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
13	032	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
14	033	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
15	034	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
16	035	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
17	036	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
18	037	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
19	038	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
20	039	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
21	040	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
22	041	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
23	042	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
24	043	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
25	044	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
26	045	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
27	046	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
28	047	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
29	048	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
30	049	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
31	050	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
32	051	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
33	052	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
34	053	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
35	054	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
36	055	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
37	056	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
38	057	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
39	058	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
40	059	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
součet		27	3	0	8	0	23	8	3	7	0	20	4	0	4	0	16	3	0	3	0

Počet dotazníků	Označení oddělení	č. 15									
		kalhoty		košile		kombinéza		bunda		triko	
		NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO
1	010										
2	021	X		X		X		X		X	
3	022	X		X		X		X		X	
4	023	X		X		X		X		X	
5	024	X		X		X		X		X	
6	025	X		X		X		X		X	
7	026	X		X		X		X		X	
8	027	X		X		X		X		X	
9	028	X		X		X		X		X	
10	029	X		X		X		X		X	
11	030	X		X		X		X		X	
12	031	X		X		X		X		X	
13	032	X		X		X		X		X	
14	033	X		X		X		X		X	
15	034	X		X		X		X		X	
16	035	X		X		X		X		X	
17	036	X		X		X		X		X	
18	037	X		X		X		X		X	
19	038	X		X		X		X		X	
20	039	X		X		X		X		X	
21	040	X		X		X		X		X	
22	041	X		X		X		X		X	
23	042	X		X		X		X		X	
24	043	X		X		X		X		X	
25	044	X		X		X		X		X	
26	045	X		X		X		X		X	
27	046	X		X		X		X		X	
28	047	X		X		X		X		X	
29	048	X		X		X		X		X	
30	049	X		X		X		X		X	
31	050	X		X		X		X		X	
32	051	X		X		X		X		X	
33	052	X		X		X		X		X	
34	053	X		X		X		X		X	
35	054	X		X		X		X		X	
36	055	X		X		X		X		X	
37	056	X		X		X		X		X	
38	057	X		X		X		X		X	
39	058	X		X		X		X		X	
40	059	X		X		X		X		X	
součet		9	15	9	5	26	6	1	1	1	1

Příloha 12	VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU	Strana přílohy: 4/10
------------	-----------------------	----------------------

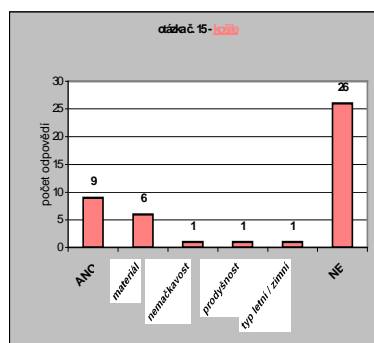
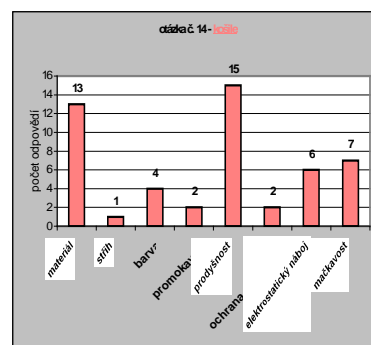
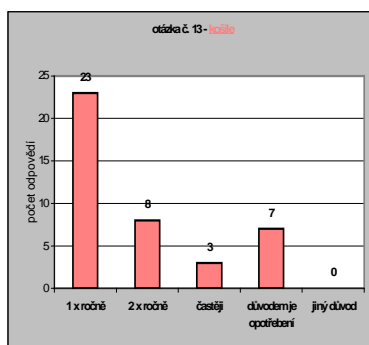
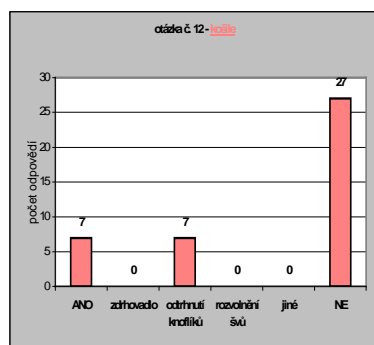
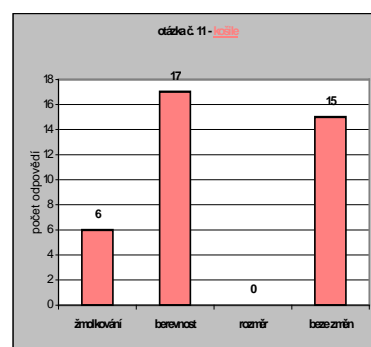
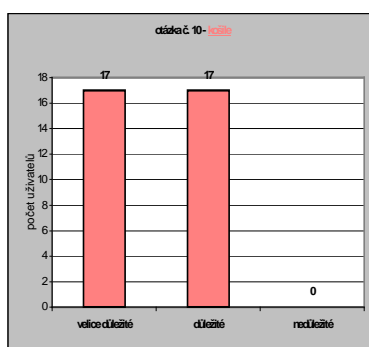
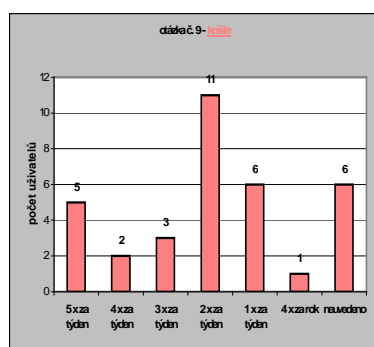
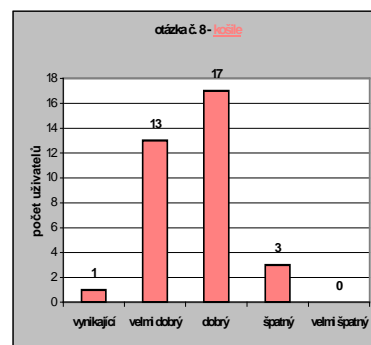
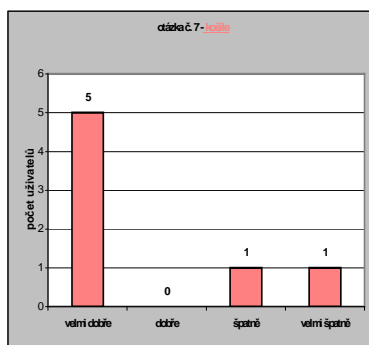
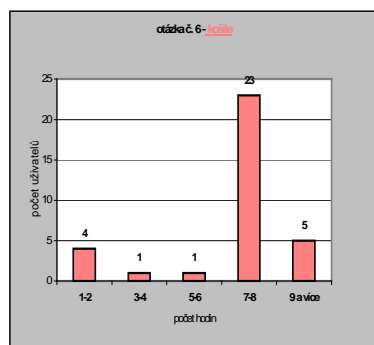
Otázka č.	Znění otázky	Součástka	Kalhoty		Košile		Kombinéza		Bunda		Triko	
	Odpověď	Počet	30		34		24		19		28	
		Podíl	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
7	<b>Subjektivní dojem</b>											
	velmi dobře		3	10,00	6	17,65	1	4,17	0	0,00	7	25,00
	dobře		22	73,33	26	76,47	18	75,00	17	89,47	17	60,71
	špatně		4	13,33	2	5,88	4	16,67	1	5,26	1	3,57
	velmi špatně		1	3,33	0	0,00	1	4,17	1	5,26	3	10,71
8	<b>Komfort nošení při práci</b>											
	vynikající		0	0,00	1	2,94	0	0,00	0	0,00	1	3,57
	velmi dobrý		5	16,67	13	38,24	2	8,33	2	10,53	6	21,43
	dobrý		20	66,67	17	50,00	18	75,00	12	63,16	19	67,86
	špatný		4	13,33	3	8,82	3	12,50	5	26,32	1	3,57
	velmi špatný		1	3,33	0	0,00	1	4,17	0	0,00	1	3,57
11	<b>Změny při údržbě</b>											
	žmokování		12	40,00	6	17,65	6	25,00	3	15,79	2	7,14
	změna barevnosti		9	30,00	17	50,00	12	50,00	5	26,32	22	78,57
	změna rozměru		0	0,00	0	0,00	1	4,17	0	0,00	6	21,43
	ke změnám nedochází		12	40,00	15	44,12	8	33,33	12	63,16	4	14,29
12	<b>Mechanické poškození</b>											
	zdrhovadlo		10	33,33	0	0,00	10	41,67	1	5,26	0	0,00
	odtrhnutí knoflíku		2	6,67	7	20,59	0	0,00	1	5,26	0	0,00
	rozvolnění švu		3	10,00	0	0,00	9	37,50	1	5,26	2	7,14
	jiné		0	0,00	0	0,00	2	8,33	0	0,00	7	25,00
	bez poškození		17	56,67	27	79,41	6	25,00	17	89,47	19	67,86
14	<b>Nevýhody výstroje při nošení</b>											
	materiál		18	60,00	13	38,24	10	41,67	6	31,58	14	50,00
	střih		6	20,00	1	2,94	7	29,17	6	31,58	5	17,86
	barva		2	6,67	4	11,76	3	12,50	0	0,00	7	25,00
	promokavost		4	13,33	2	5,88	13	54,17	10	52,63	6	21,43
	nedostatečná prodyšnost		18	60,00	15	44,12	12	50,00	5	26,32	11	39,29
	ochrana proti chladu		3	10,00	2	5,88	5	20,83	9	47,37	2	7,14
	vznik elektrostat. náboje		7	23,33	6	17,65	0	0,00	1	5,26	0	0,00
	mačkovatost		2	6,67	7	20,59	1	4,17	0	0,00	3	10,71
15	<b>Vítané změny výstroje</b>											
	materiál		15	50,00	6	17,65	11	45,83	6	31,58	4	14,29
	střih		9	30,00	0	0,00	8	33,33	5	26,32	4	14,29
	barva		0	0,00	0	0,00	1	4,17	0	0,00	2	7,14
	nemačkovatost		0	0,00	1	2,94	1	4,17	0	0,00	0	0,00
	prodyšnost		0	0,00	1	2,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	stálobarevnost		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	7,14
	označení		0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,26	2	7,14
	nepromokavost		0	0,00	0	0,00	1	4,17	2	10,53	1	3,57
	ochrana proti chladu		0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,26	0	0,00
	typ letní/zimní		5	16,67	1	2,94	0	0,00	0	0,00	1	3,57
	beze změn		9	30,00	26	76,47	9	37,50	8	42,11	17	60,71

## KALHOTY

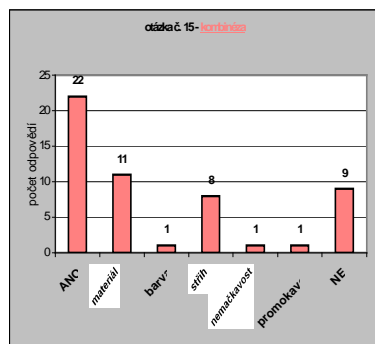
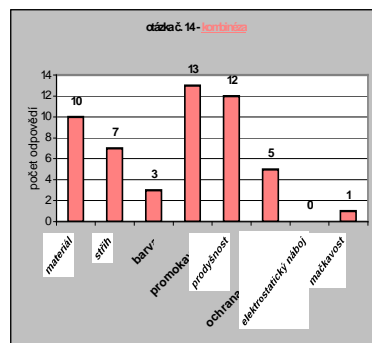
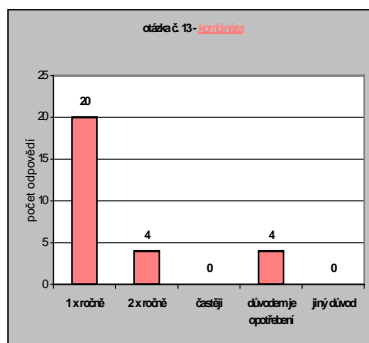
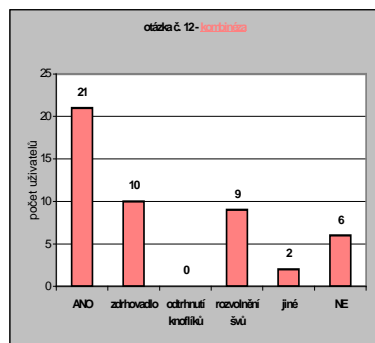
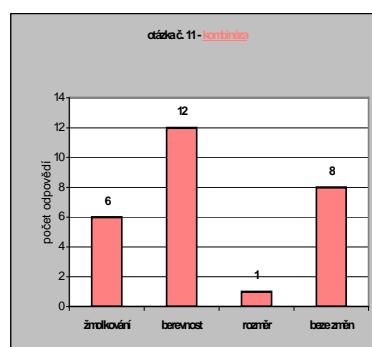
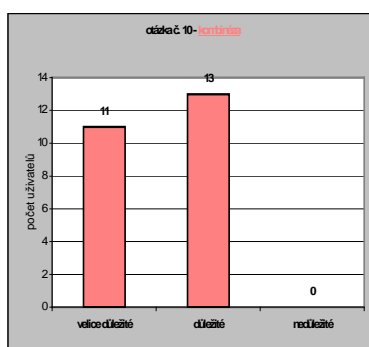
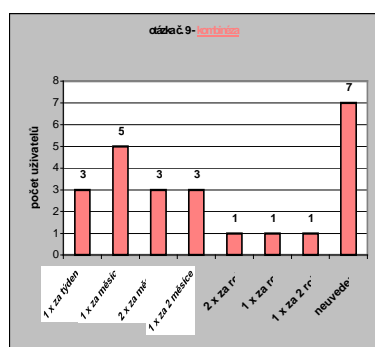
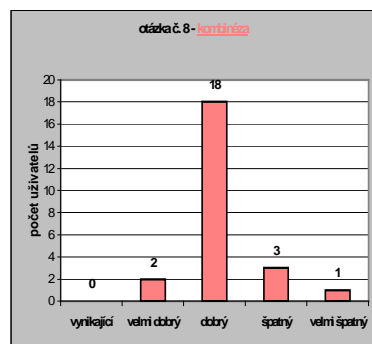
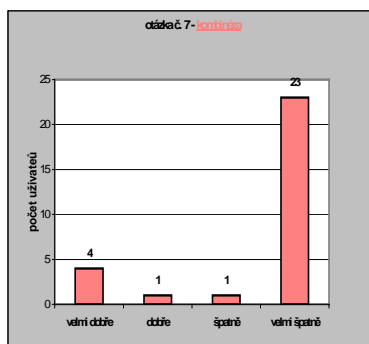
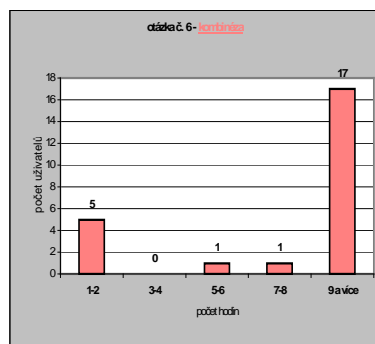




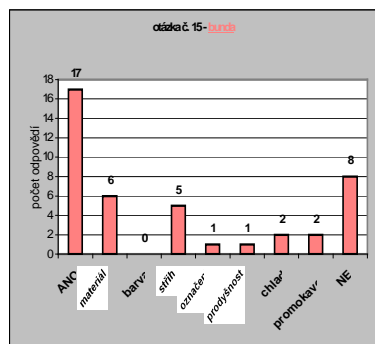
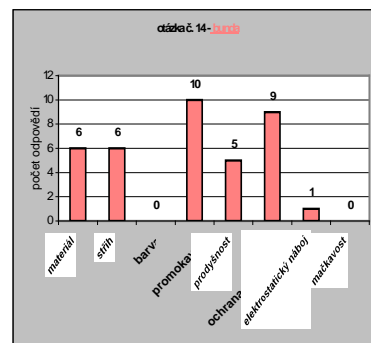
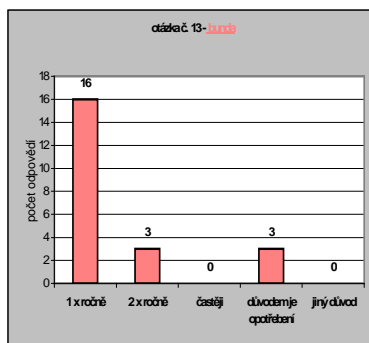
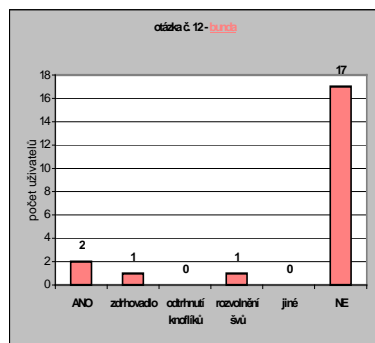
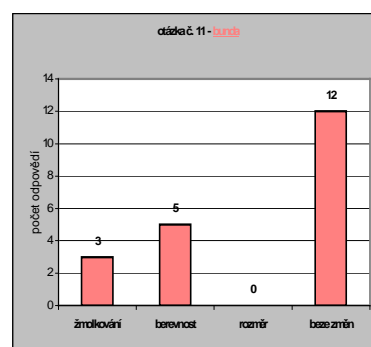
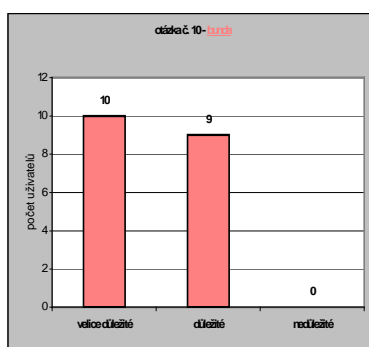
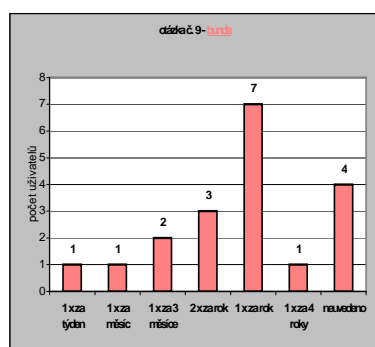
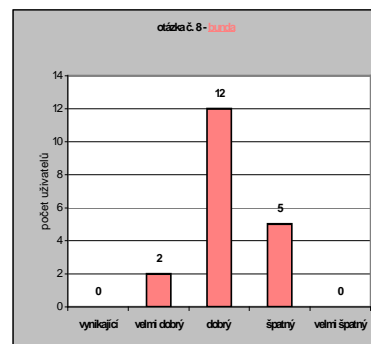
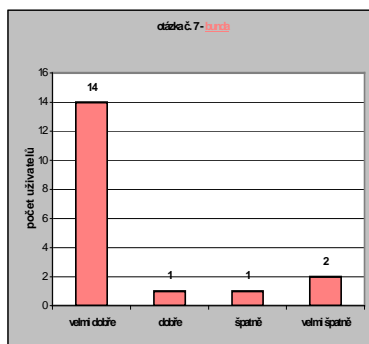
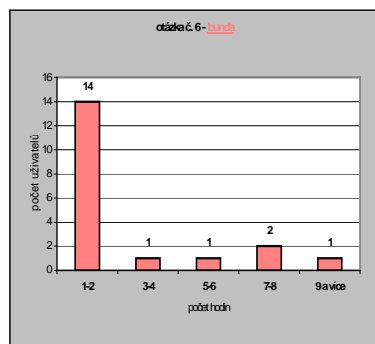
## KOŠILE



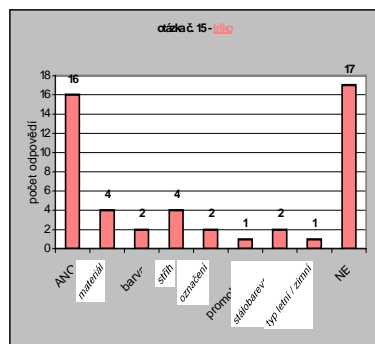
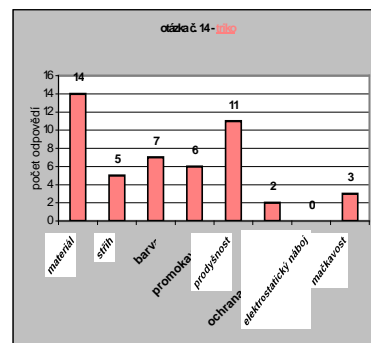
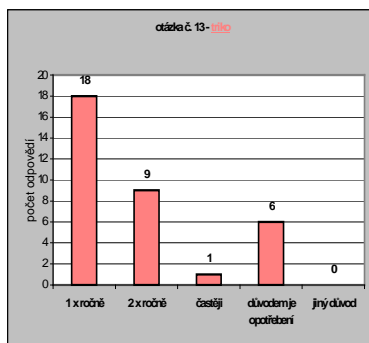
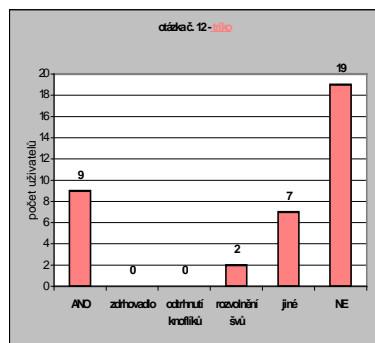
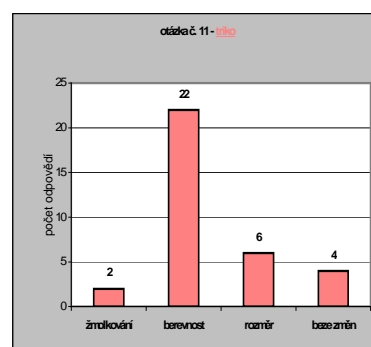
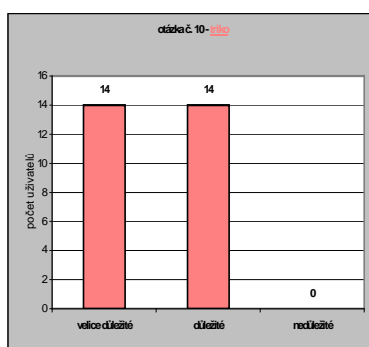
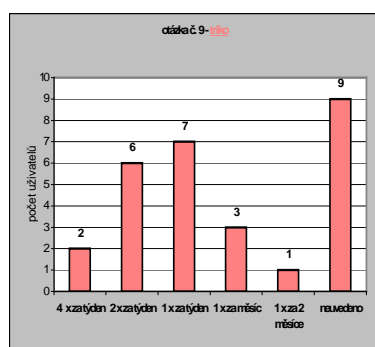
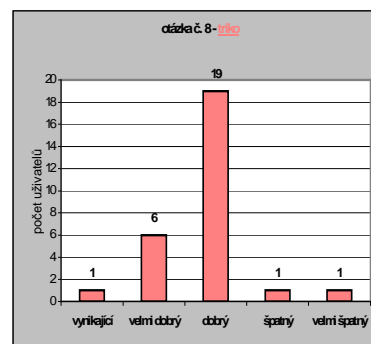
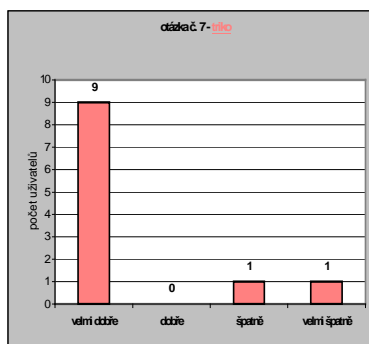
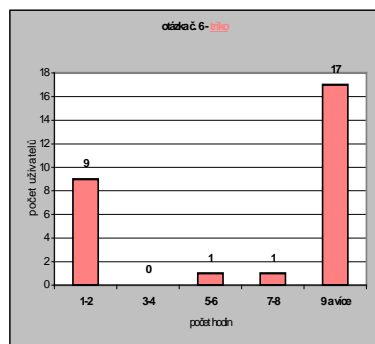
## KOMBINÉZA

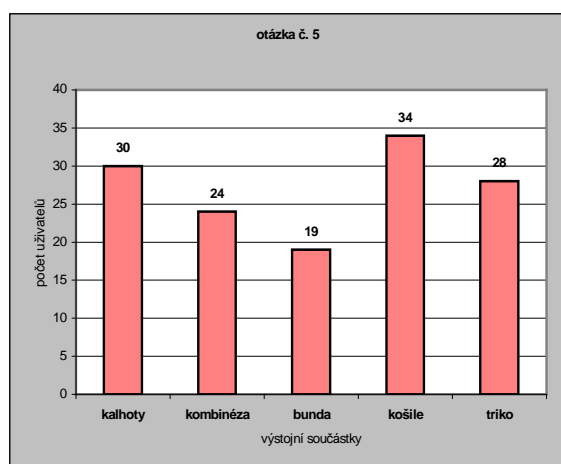
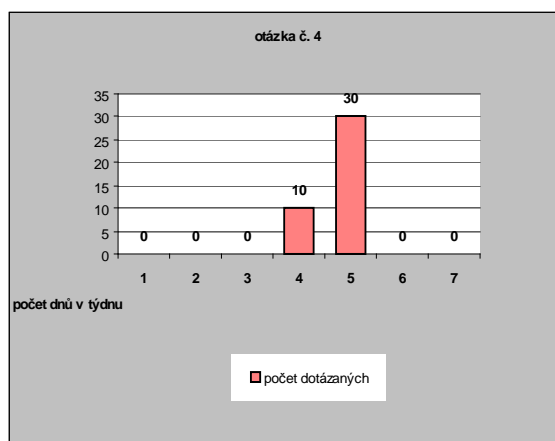
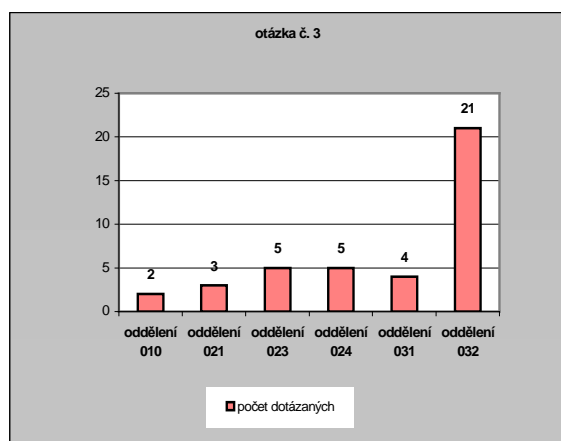
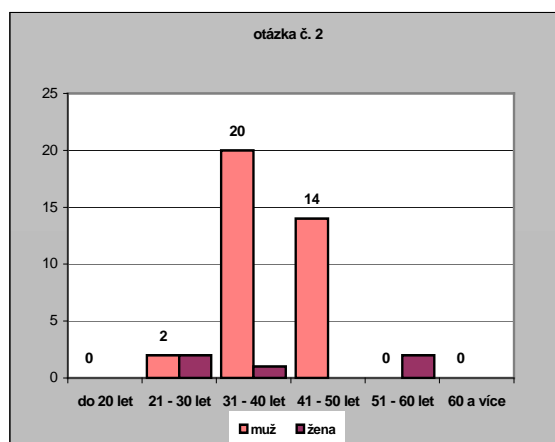
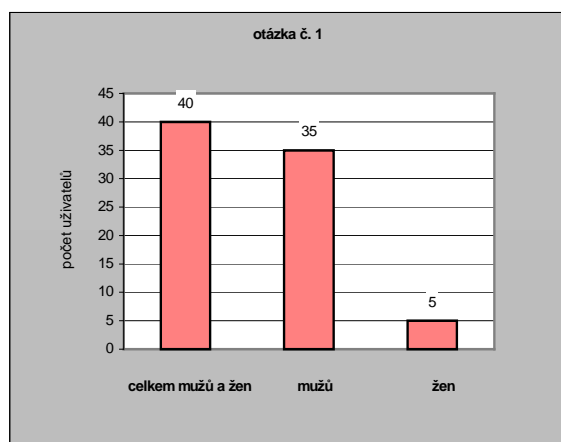


## BUNDA

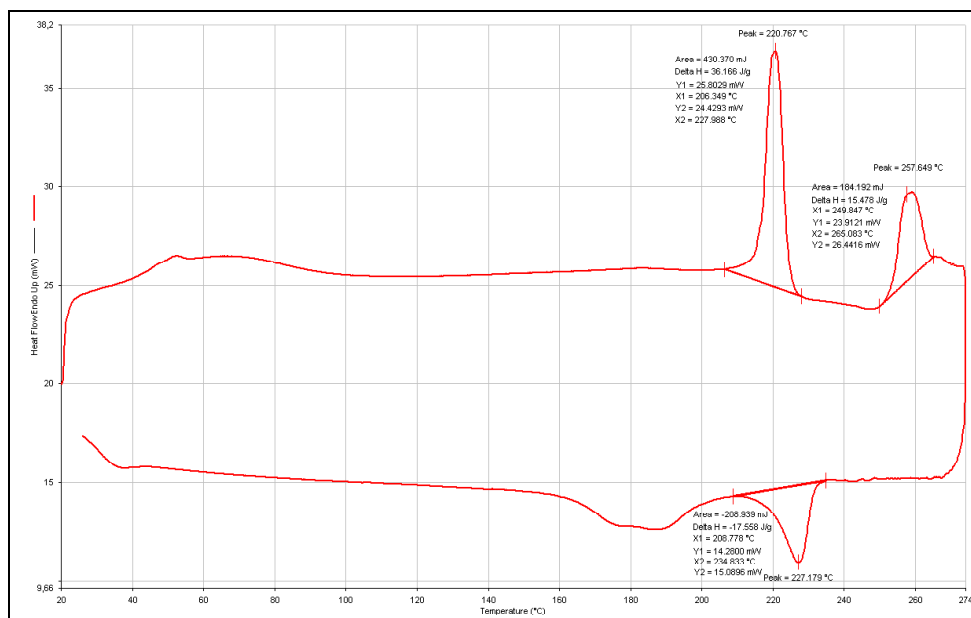


## TRIKO



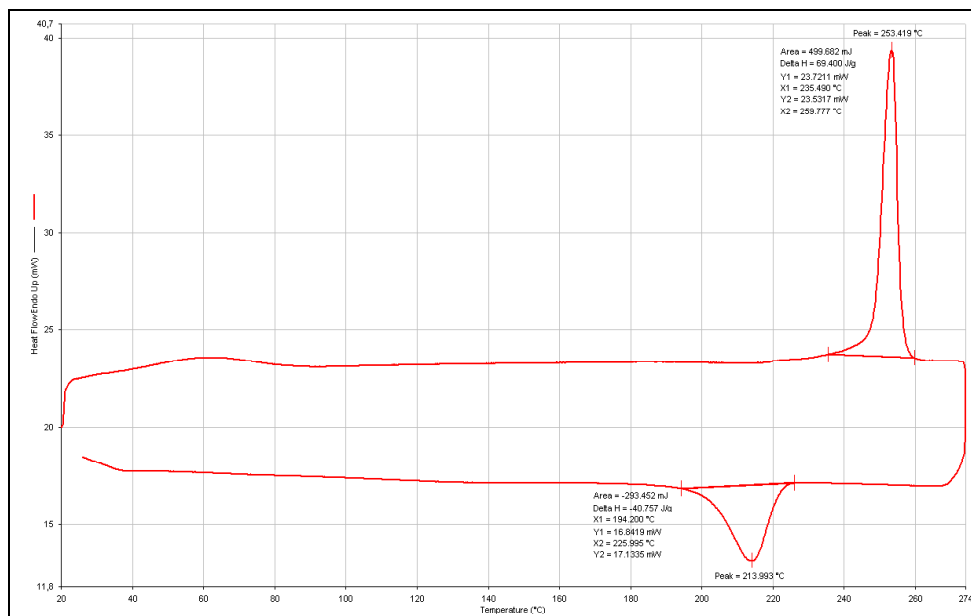


## PTX



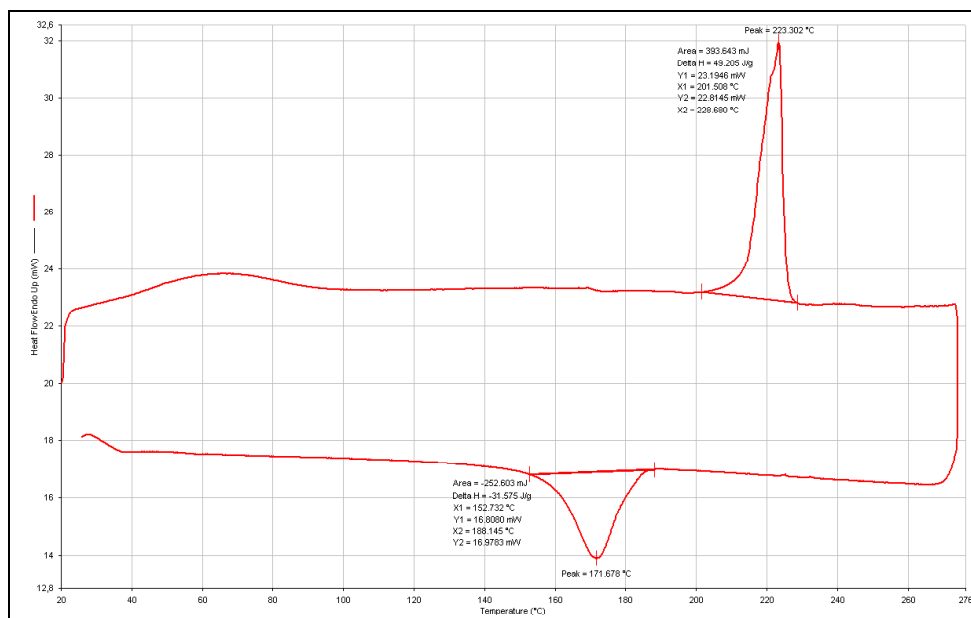
$T_{m1vzorku} = 220,767^{\circ}\text{C}$  (PA 6  $T_m = 215^{\circ}\text{C}$ );  $T_{m2vzorku} = 257,649^{\circ}\text{C}$  (PA 6.6  $T_m = 260^{\circ}\text{C}$ )

## GORETEX



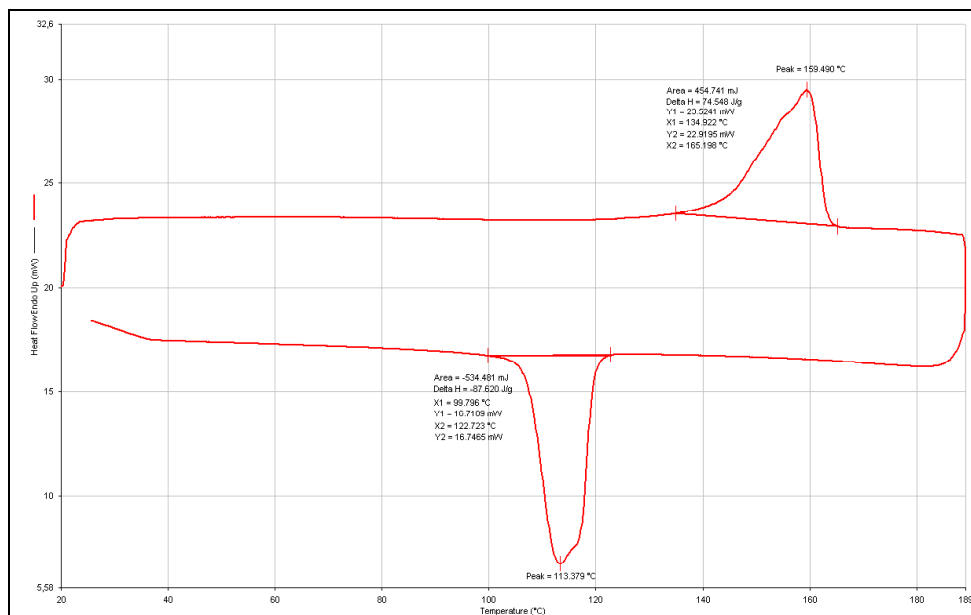
$T_{m\text{ vzorku}} = 253,419^{\circ}\text{C}$  (PA 6.6  $T_m = 260^{\circ}\text{C}$ )

## 3 FLOW™



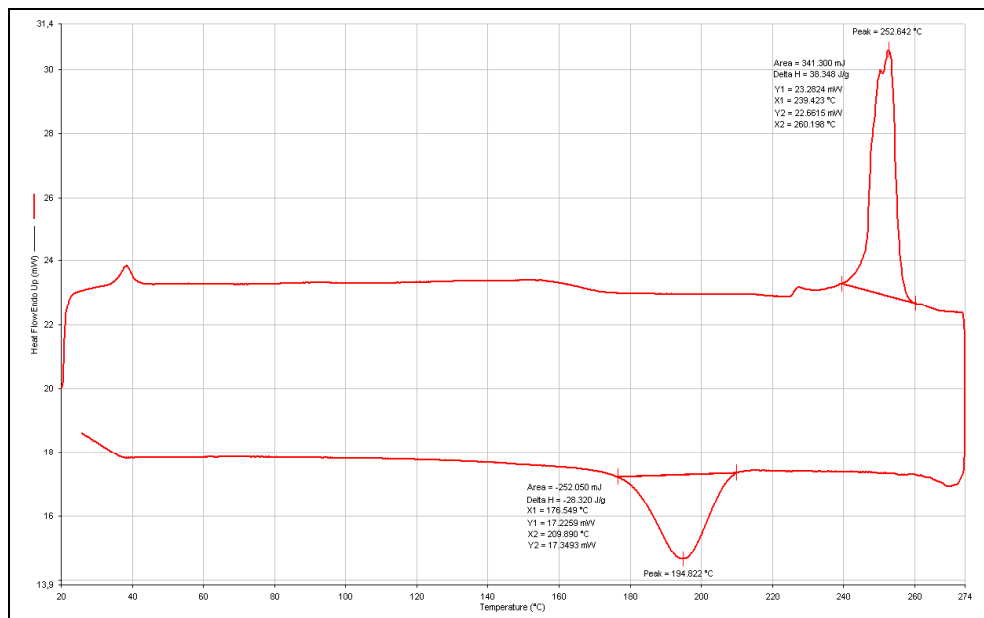
$T_m$  vzorku = 223,302°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

## 3 M's Propore™



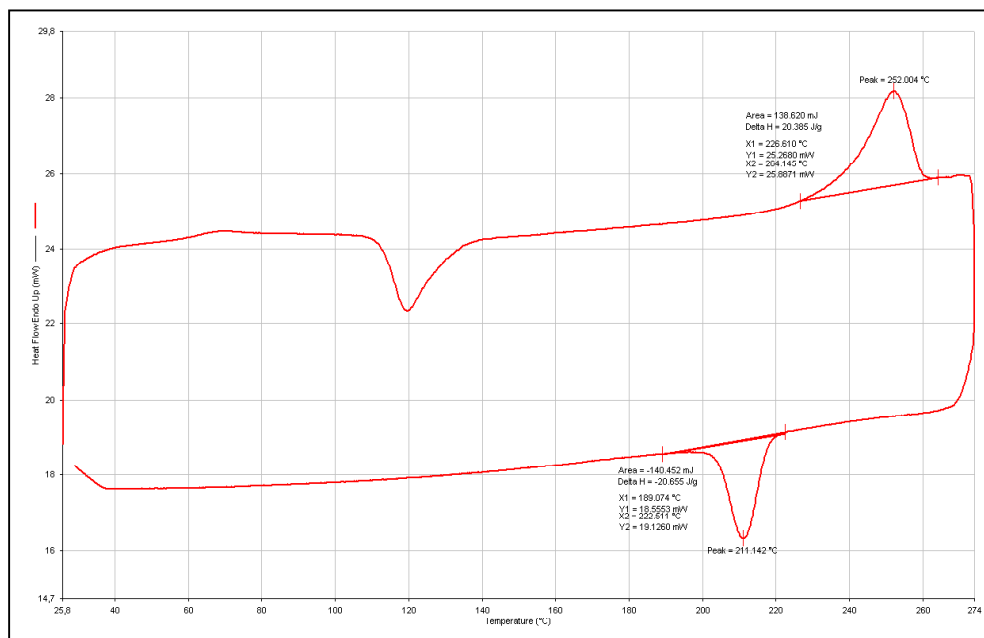
$T_m$  vzorku = 159,490°C (PP  $T_m$  = 170-175°C)

## REISSA



$T_m$  vzorku = 252,842°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

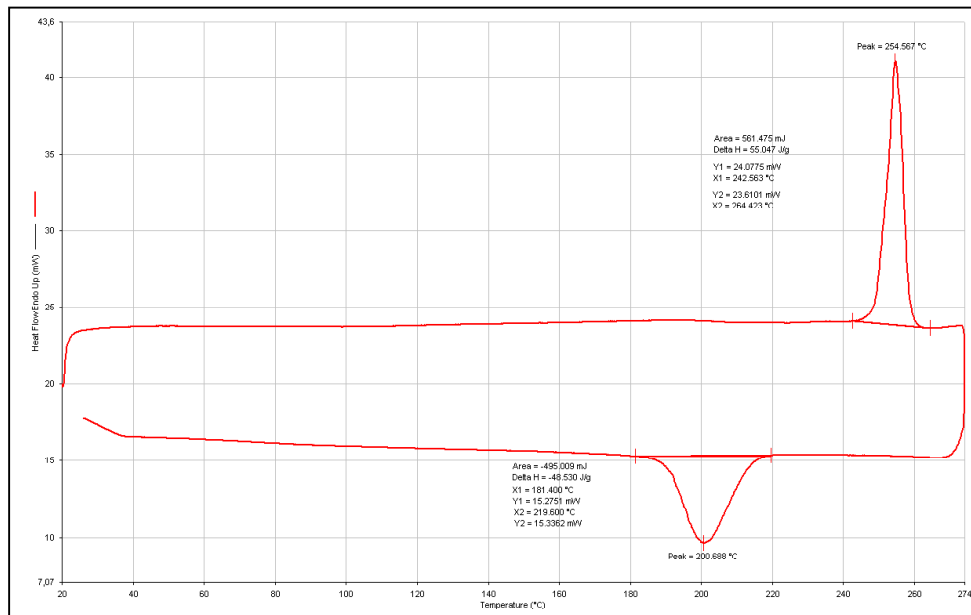
## HUMIDITEX



$T_m$  vzorku = 252,004°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

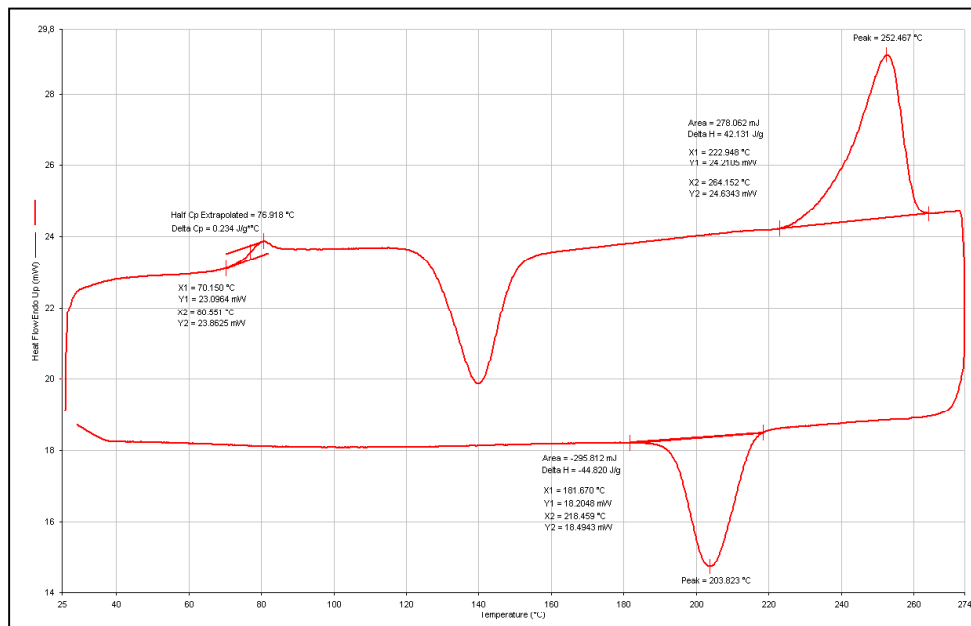


## ATOM 85



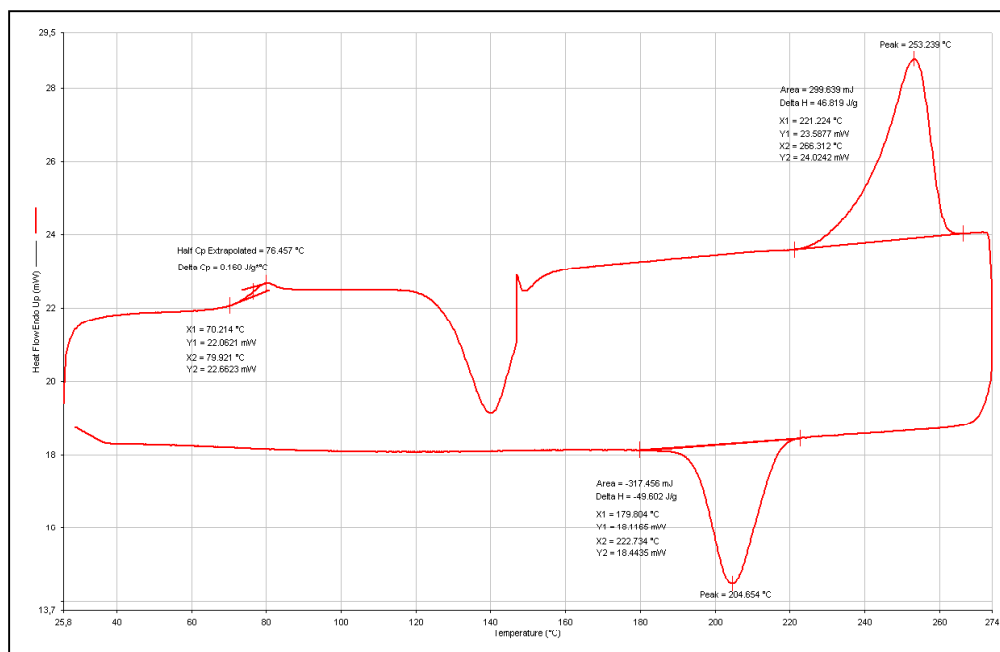
$T_m$  vzorku = 254,567°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

## BELL 85



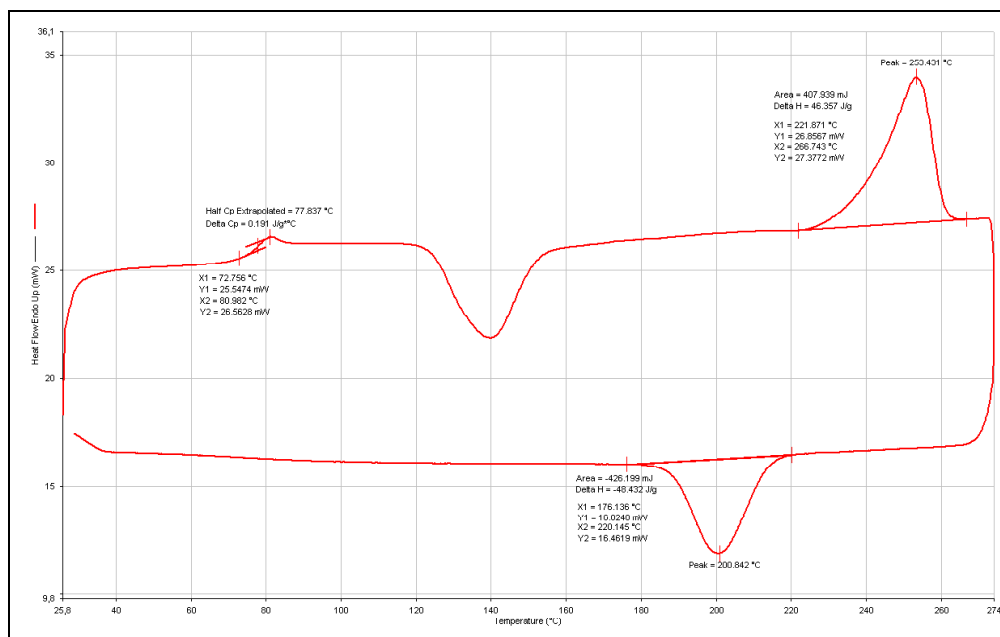
$T_m$  vzorku = 252,467°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

## FIT 85



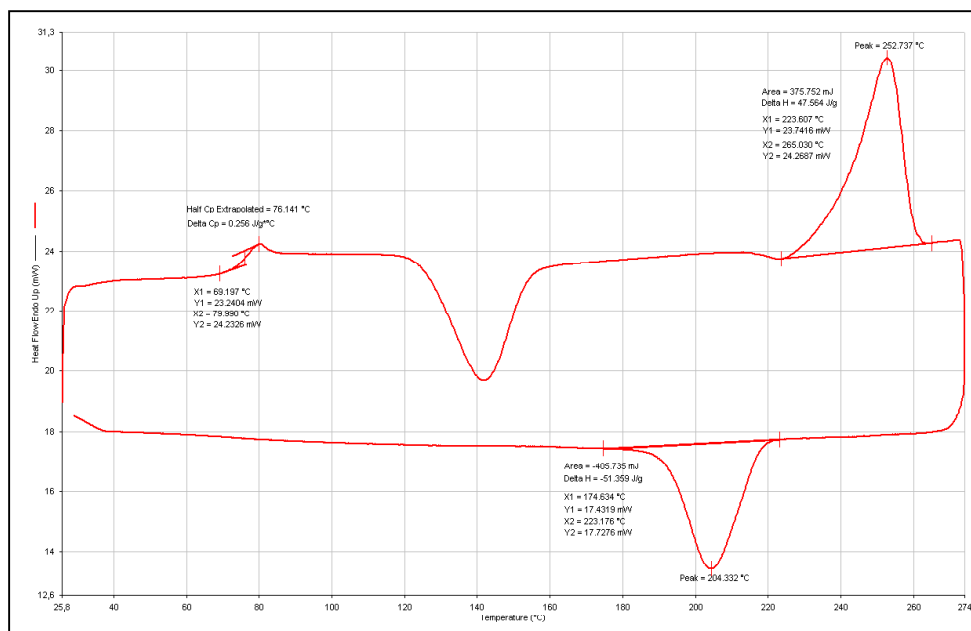
$T_m$  vzorku = 253,239°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

## FIT MEDIUM 85



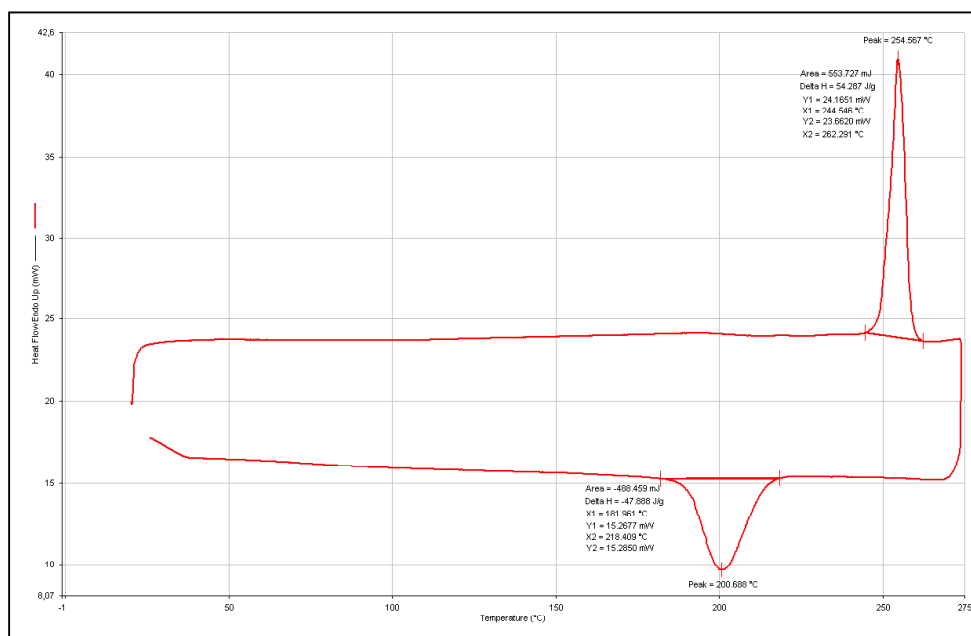
$T_m$  vzorku = 253,431°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

## HILL 85



$T_m$  vzorku = 252,737°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

## HILL MEDIUM 85



$T_m$  vzorku = 254,567°C (PL  $T_m$  = 250-260°C)

Název vlákna	Zkratka	$\rho$ [kgm <sup>-3</sup> ]	Bod měknutí [°C]	Bod tání [°C]	$t$ rozkladu [°C]	$f$ [mNtex <sup>-1</sup> ]	$\varepsilon$ [%]
bavlna	CO	$1.55 \cdot 10^3$	žlutne při 120°	-	130	390 – 470	6 – 10
len	LI	$1.49 \cdot 10^3$	-	-	-	440 – 540	0,6 – 2
konopí	CA	$1.48 \cdot 10^3$	-	-	-	245 – 290	1,5 – 3
juta	JU	$1.45 \cdot 10^3$	-	-	-	54 – 180	1,5 – 2
ramie	RA	$1.50 \cdot 10^3$	-	-	-	245 – 490	6 – 10
vlna	WO	$1.30 \cdot 10^3$	křehne při 100°	-	130	100 – 200	25 – 35
přírodní hedvábí	SE	$1.37 \cdot 10^3$	nižší než u vlny	-	150	275 – 370	13 – 25
viskóza	VI	$1.52 \cdot 10^3$	ztráta pev. při 150°	-	175 – 205	250 – 260	20
acetát	AC	$1.31 \cdot 10^3$	175 – 190	260	-	120 – 160	25 – 35
polyamid 6	PA 6	$1.15 \cdot 10^3$	170	215	-	350 – 400	24 – 34
polyamid 6.6	PA 6.6	$1.15 \cdot 10^3$	235	260	-	400 – 500	26 – 32
polyuretan	PU	$1.21 \cdot 10^3$	175	230	-	70	500
polyester	PL	$1.38 \cdot 10^3$	235 – 245	250 – 260	-	400 – 450	19 – 23
polyethylen	PE	$0.96 \cdot 10^3$	107 – 110	110 – 120	-	400	20 – 80
polypropylen	PP	$0.91 \cdot 10^3$	140	170 – 175	-	500 – 600	25 – 30
polyakrylonitril		$1.20 \cdot 10^3$	235	253 – 266	300	180 – 450	15 – 22
polyvinylchlorid		$1.40 \cdot 10^3$	72 – 75	100	-	350 – 400	23
polyvinylalkohol		$1.30 \cdot 10^3$	170	220	-	500 – 600 * 10 <sup>3</sup>	20 – 26
skleněná vlákna	GL	$2.49 \cdot 10^3$	500 – 600	1100 – 1200	-	800 – 1000 * 10 <sup>3</sup>	3,5 – 4
čedičová vlákna		$2.80 \cdot 10^3$	1000 – 1100	1200 – 1300	-	180 – 700 * 10 <sup>6</sup>	1 – 1,7